Funkschau 11

Zeitschrift für Rundfunk-, Ton- und Fernsehtechnik, Hi-Fi, Elektronik und Mikrocomputer

51. Jahrgang
25. Mai 1979
DM 3.50
öS 32.– sfr 3.90

8 Seiten MIKROCOMPUTER

Die PIL-Farbbildröhre vom Typ S4

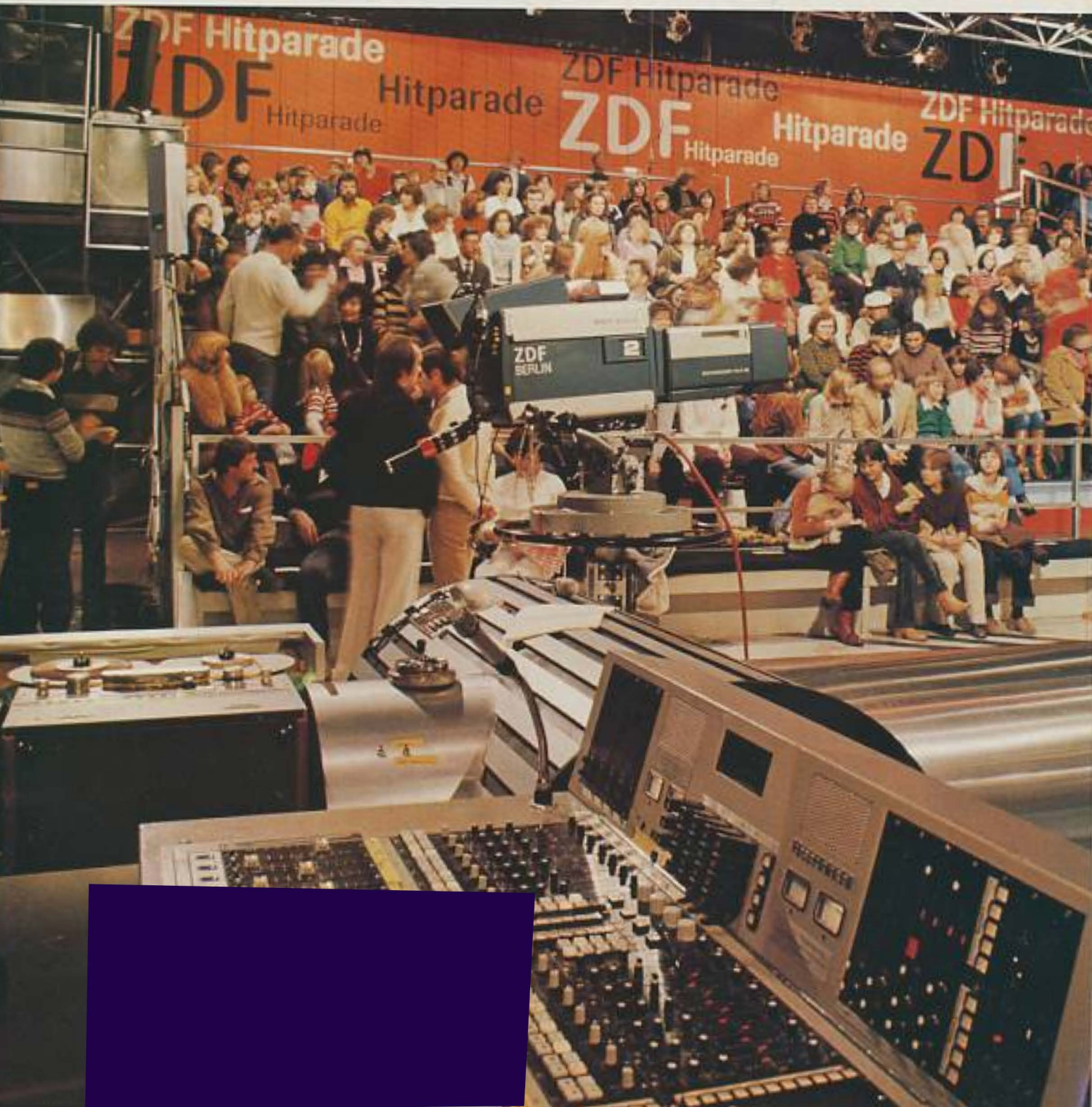
ZDF-Hitparade

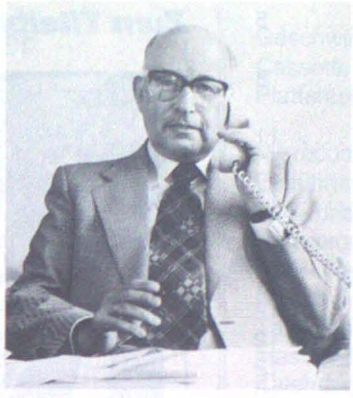
Ein fernbedienbares 4-Wege-Kompaktgerät

Bauanleitung: Farbbalken- und Gittermustergenerator

Hannover-Messe 79

1. Berichtsheft





Hannover-Messe 1979

Positiv mit Schönheitsfehlern

Von „äußerst erfolgreich" bis zu „erstaunliche Besucherströme" reichen die Lobsprüche für die Hannover-Messe, die am 27. April die Pforten schloß. Das mag generell so sein, aber die Hannover-Messe weist ein so großes Spektrum von Branchen auf und hat sich so viele Sonderschauen angegliedert, daß die globalen Urteile zwangsläufig nicht für alle Ausstellergruppen gelten können. Ohne Zweifel ist die Lage bei den Bauelementeherstellern nicht so rosig. Um es klar herauszusagen: Es zeichnen sich Abwanderungstendenzen ab, die das Bild in der Halle 12 verändern werden. Im kommenden Jahr nicht mehr vertreten sind die Firmen Videocolor, Intermetall und fast alle Aktivitäten der ITT Bauelemente Gruppe Europa (Ausnahme: Motoren) sowie Roederstein; von diesem Haus bleiben nur die Ero-Starkstromkondensatoren in Halle 11. Bei anderen großen Bauelemente-Herstellern, die bisher vornehmlich im zweiten Obergeschoß der Halle 12 vertreten waren, spricht man vom Verkleinern der Stände. Aber auch bei dem einen oder anderen Aussteller im Erdgeschoß dieser Halle konnte man unverblümt die Meinung hören, daß Hannover nicht mehr das Gelbe vom Ei ist.

Konträr dazu suchen einige Firmen in der Halle 11, die etwa Funkgeräte liefern oder technische Porzellane für die Bauelementeindustrie, händeringend nach mehr Standfläche.

Jeder Aussteller macht sich regelmäßig selbst eine Rechnung auf, ob die Kosten, die in Hannover wahrhaftig beträchtlich sind, mit dem Nutzen übereinstimmen. In diesem Jahr liefen die Fünfjahresverträge mit der Messe aus, was eine willkommene Gelegenheit für das Überdenken der Beteiligung war. Für die Bauelementehersteller kommt hinzu, daß das Gewicht der Electronica in München und wohl auch des Salon des Composants Electroniques in Paris so groß geworden ist, daß man dort vertreten sein muß. Das gäbe dann für 1980 eine beträchtliche Belastung, denn gleich drei Bauelemente-Ausstellungen im kleinen Europa wären zu viel: Paris Ende März, Hannover im April und München im November – London und Mailand nicht mitgerechnet.

Die Konzentration auf weniger Messeplätze wird in der Halbleiterindustrie auch mit veränderten Beziehungen zu den Abnehmern begründet. Mehr und mehr entwickelt dieser Industriezweig Neues in engster Abstimmung mit den Kunden, auch schrumpft die Zahl der letzteren, zumindest was die wichtigsten angeht. Für einen Bildröhrenhersteller gilt das allemal, denn er hat nur ein paar Dutzend Abnehmer und ist auf das Sehpublikum nicht angewiesen, das die Hallen bevölkert.

Übrigens ist das ein wichtiger Punkt. Die Messeleitungen in Hannover und Paris prunken mit hohen Besucherzahlen. Ob aber darin die hochkarätigen „Entscheidungsträger" genügend vertreten sind?

Karl Tetzner

Leitartikel — Positiv mit Schönheitsfehlern 5

Leserbriefe 8

FUNKSCHAU aktuell
- Fingerabdrücke per Computer 11
- Lichtwellenleiter in Kabelfernsehnetzen 11
- Fortschritte bei Standards für die PCM-Audio-Platte 11
- Hitachi wird 68 000-Zweitlieferant .. 11
- PASCAL-Mikrocomputer 12
- SGS baut Z 8000 12
- Betamax spielt länger 12
- Solar-Quarzuhr-Kugelschreiber ... 12
- Taschenrechner speichert Formeln 14

Informationen 46

FUNKSCHAU express — Aktuelle Nachrichten 597, 598, 599, 600

Röhren — Die weiterentwickelte PIL-Farbbildröhre vom Typ S4 601

Berichte von der Hannover-Messe 1979
- Silizium mit Beinen 605
- Rührige Weiterentwicklung der Röhren 609
- Bildschirmtext wird technisch erwachsen 611
- Stereofone TV-Begleittonübertragung im Zubringer-Leitungsnetz 613
- Bekannte Technik neu angewendet 615
- Bildbericht: Interessantes von der Hannover-Messe 618
- Hannoversches Allerlei – Halle 9A 620
- Preiswerte Präzision 623

Antennen
- Störsender ausgeblendet 625
- Drehbare Vorhangantenne 631

Stromversorgung — Ultraflache Trockenbatterien 626

Fernsehtechnik — ZDF-Hitparade 627

CB-Funk — Alpha, Bravo 632

Ausbildung — Fortbildung groß geschrieben 633

Nachrichtentechnik — Gut gefiltert 636

Report — Auch nach Einführung der Modultechnik: Ein Beruf mit Etikett, 3. Teil 637

Ausstellungen — Neue Halbleiterelemente auf dem Salon International des Composants Electroniques 641

Auslandsbericht — Brief aus den USA 644

Elektroakustik mit Hi-Fi
- Infracenter 699, ein fernbedienbares 4-Wege-Kompaktgerät 645
- Kompaktanlage mit Hi-Fi-Prozessor 649

Zum Titelbild:

Seit die Musiksendung „Die deutsche Hitparade" 1969 aus der Taufe gehoben wurde, liefen bisher 116 Folgen davon über den Bildschirm. Da die Sendung Live übertragen wird, kommt es für ihr Gelingen auf das reibungs- und pannenlose Zusammenspiel aller daran beteiligten technischen Einrichtungen und – nicht zuletzt – der Herstellungscrew an. Die Verbindung von Playbackeinspielung, Mikrofonaufnahme und Saalbeschallung für die Studiogäste wirft nicht unerhebliche übertragungstechnische Probleme auf. Mehr darüber erfahren Sie ab Seite 627. (Aufnahme: ZDF)

Die weiterentwickelte PIL-Farbbildröhre vom Typ S4

Seite 601

Die Anwendungsmöglichkeiten der Fernsehempfänger erweitern sich ständig, z. B. Bildschirmterminal für Spiele und Textübertragungen. Diesen neuen Anwendungswünschen trägt Videocolor mit der Einführung des PIL-S4-Farbbildröhrensystems in 110°-Technik Rechnung, das allen derzeitigen Ansprüchen hinsichtlich Helligkeit, Kontrast, Auflösungsvermögen, Konvergenz, Energieeinsparung und Zuverlässigkeit genügt.

Inhalt

Berichte von der Hannover-Messe

Ab Seite 605

20 Seiten umfaßt dieser erste Teil unserer Berichterstattung von der Hannover-Messe, in der die FUNKSCHAU-Redakteure Neu- und Weiterentwicklungen aus folgenden Gebieten vorstellen: Professionelle Technik, Halbleiterbauelemente, Röhren, Bildschirmtext und Meßtechnik. Ferner bringen wir einen Bericht über das vielfältige Angebot in der Halle 9A, das unter der Bezeichnung „Unterhaltungselektronik" vom Ansageverstärker über elektronische Orgeln bis zum Zeigerinstrument reichte, sowie auf zwei Bildseiten Interessantes von der Messe.

Farbbalken- und Gittermustergenerator

Seite 659

Der in dieser Bauanleitung beschriebene Farbbalkengenerator für die Überprüfung von Farbfernsehgeräten findet auf einer einzigen Europakarte Platz; für die Erzeugung des Farbsignals und zur Hf-Modulation wird ein handelsübliches Spiele-IC verwendet. Das Gerät wurde gemischt mit CMOS- und TTL-ICs aufgebaut – CMOS wegen des geringen Stromverbrauchs und TTL überall dort, wo es auf die hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit ankommt.

Geschwindigkeits-Einstell-Cassette 650
Plattentellerwaage 650

Mikrocomputer

Mikrocomputer – Eine kleine Einführung, 17. Teil 651
KIM- und SYM-Monitor-Unterprogramme 652
RAM-Testprogramm für den Z-80-KIT 653
Taschenrechner als Schreibmaschine 654
Kalender-Algorithmus 656
Interrupt-Uhr mit dem KIM-1 657
FUNKSCHAU-Mikro-Poster: 6502-Operationscodes 657
Sortierprogramm für den Z 80 658

Praxis & Hobby

Farbbalken- und Gittermustergenerator 659
Bremslicht-Funktionskontrolle 662
Fernsehzeilen-Triggerzusatz 662
Panorama-Regler mit linearem Poti 662
Impulslängensteuerung für Modellbahnen 663
Netzausfall-Alarm 663
Uhrzeit ohne führende Null 664
Schaltungskniff: Spannungsgesteuerter Impulslängenmodulator 664

Service

Werkzeug- und Lötstation 665
Injektionsspritze als Werkzeug 665
Überhöhte Brummspannung ließ Überstromsicherung ansprechen .. 665
Bild zeigt starken Zeilenbrumm 666

Rubriken

Neue Bücher 667, 668
Neuheitenmarkt 137

Vorschau

Weitere Berichte von der Hannover-Messe '79
Bildröhrenansteuerung mit automatischer Dunkelstrom-Regelung
Über den Flachbildschirm zum Taschenfernseher
Neue Technik bei Kompaktgeräten
Der Computer als Komponistenhelfer
Kapazitätsmessung mit dem KIM-1

Praxis & Hobby:
Funkstör-Meßgerät
Einfacher Pulsgenerator
Schaltungskniff: Akustischer Feuchtigkeitsmelder

Heft 12 erscheint am 8. Juni 1979 · Preis 3,50 DM

Leserbriefe

Zuschriften unserer Leser sind immer willkommen – Kürzungen müssen wir uns vorbehalten.

Röhren für Uralt-Radios

*FUNKSCHAU 1979, Heft 5, Seite *54*

Auch ich habe noch zahlreiche Uralt-Röhren wie ACH 1, AK 1, RENS 1214 usw. und bin bereit, diese auch abzugeben.

O. Dittfurth
Württembergallee 25
1000 Berlin 19

Zweckfreie Elektronik

*FUNKSCHAU 1979, Heft 5, Seite *5*

Ich möchte Ihrer Aussage im Leitartikel des Heftes 5/79 folgendes hinzufügen:

Der Grund, warum sich Leute in ihrer Freizeit mit einem Hobby beschäftigen, ist sicher immer das Erfolgserlebnis. Es ist dabei belanglos, was einer tut; für ihn wichtig ist das Gefühl, etwas vollbracht zu haben.

Leider ist aber gerade in der Hobby-Elektronik zwischen Erfolg und Enttäuschung oft nur ein winziger Faktor ausschlaggebend. Bei meinem ersten Versuch auf diesem Gebiet war es ein Druckfehler.

Ich rate daher allen Hobbyisten: Baut Meßgeräte! Das Vergnügen am Bau irgendwelcher Elektronik ist mehrfach gesteigert, wenn Meßgeräte zur Verfügung stehen, denn Inbetriebnahme und Fehlersuche werden einfacher.

Individuelle Änderungen, sogar Neuentwicklungen sind beherrschbar. Bei der Anwendung eines selbstgebauten Meßgerätes setzt sich das Erfolgserlebnis fort.

Man kann Meßgeräte auch kaufen. Wer aber selbst baut, gewinnt ein Mehrfaches an Erfahrung und an Gespür für Elektronik und ihre Tücken.

Ing. Germann Podest, Wien

Reichweiten im 900-MHz-Bereich

FUNKSCHAU 1979, Heft 6, Seite 303

Aus der Praxis als CBler und Funkamateur muß ich einige Anmerkungen zum CB-Reichweitenproblem machen. Die Reichweite auf 900 MHz wäre erheblich höher als auf 27 MHz. Die Gründe sind folgende:

1. Die Reichweite auf 11 m wird in der Praxis nicht durch die Mindestfeldstärke, sondern in der Regel durch erhebliche Störungen begrenzt; hauptsächlich durch Überreichweiten, die bei der hohen Teilnehmerzahl nicht genutzt werden können, sondern ausschließlich stören. Auf UHF sind derartige Überreichweiten äußerst selten.

2. Die Reichweite würde sich, vor allem im Mobilbetrieb, durch effektivere Antennen erhöhen lassen. Eine 5/8 λ-Antenne auf dem Wagendach wäre auf 900 MHz nur knapp 40 cm lang.

3. UHF-Wellen werden an Gebäuden weit besser reflektiert, was eine bessere Versorgung in Städten zur Folge hätte.

Für UHF spricht außer kleineren Antennen noch die geringere Gefahr von Störungen in Rundfunk- und Fernsehgeräten.
900 MHz in Verbindung mit FM brächte so offensichtliche Vorteile, daß die Umstellung schnell erfolgen könnte. Skeptische Geister sollten einen Funkamateur bitten, eine UKW- oder UHF-Verbindung mit niedriger Leistung vorzuführen. Dann sollte er eine 11-m-Verbindung über die gleiche Distanz versuchen. Er wird einen Unterschied wie zwischen Tag und Nacht feststellen.

Dietrich Bardens, Heidelberg

Keine Ersatzteile

*FUNKSCHAU 1979, Heft 6, Seite *8*

Mit Genugtuung registriere ich die Meinung in der Zuschrift des Lesers Kurscheidt. Ich habe derlei Ansichten schon des öfteren vernommen.

Ich möchte den Spieß hier einmal umdrehen: Man kann davon ausgehen, daß der Arbeitsanfall in den Service-Werkstätten wegen der immer höher werdenden Lebensdauer, der zurückgehenden Wärmeentwicklung etc. der Geräte geringer geworden ist und noch geringer wird. Das bedeutet eine immer weitergehende Nichtauslastung der Werkstätten und im Endeffekt den Verlust von Arbeitsplätzen. U. a. sorgen ja auch die Hersteller der Geräte dafür, daß der Arbeitsanfall geringer wird, clever getarnt als Verkaufsargument: Kaltchassis, Modultechnik... Auch wird uns selbstverständlich das Leben durch die Schwarzarbeiter schwer gemacht. Über die Werkstattpreise sei gesagt: Zugegebenerweise sind sie kostendekkend kalkuliert, für manche erscheinen sie etwas über dem Durchschnitt zu liegen. Die Werkstattpreise ergeben sich aus den Ansprüchen des Kunden. Man kann ein Gerät zur Zufriedenheit des Kunden nur instandsetzen, wenn die entsprechenden Geräte vorhanden sind. Und welche Kosten Spezialgeräte, sei es für Audio, Video, Antennentechnik usw., aufwerfen, ist Kennern der Branche sehr wohl bekannt. Auch diese Kosten müssen sich eines Tages amortisieren. Der Kunde hat das Recht auf ein einwandfrei repariertes Gerät; die Voraussetzung für die Werkstatt ist deshalb ein einwandfreier Meßgerätepark. Zum Schluß kommt dann der Kunde mit der FUNKSCHAU in der Hand empört in die Werkstatt und verlangt Auskunft darüber, warum ihm ein Widerstand mit 1,20 DM berechnet wurde, wo doch in einem Angebot der FUNKSCHAU 1000 Stück für 7,80 DM verkauft werden.
Ich sehe schon, Opa Meier und Fritzchen Klein mit hochroten Ohren, ihr Buch „Einführung in die Elektronik, Teil 1" vor sich liegend und auch Herrn CB'ler Müller hinter einem Farbfernseher ihr Glück versuchen, nach einer Arbeitsanleitung, die der Hersteller den Geräten beigepackt hat.

Man fragt sich jetzt, was soll die $3^1/_2$jährige Ausbildung, was sollen die ganzen Vorschriften des VDE, wenn jeder, der sich berufen fühlt, drauflosrepariert. Oder glaubt jemand allen Ernstes, daß nach einer Reparatur an einem Farbfernseher von dem reparierenden „Fachmann" (äquivalent zum „Laien" des Herrn Kurscheidt) die Überprüfung z. B. auf richtige Werte der Hochspannung vorgenommen wird (von wegen der Röntgenverordnung...)?

Horst-Dieter Ehlers, Cuxhaven

Industrie INLAND

Die Papst-Motoren KG, St. Georgen, gründete 1978 in Simsbury/Connecticut–USA eine eigene Vertriebsfirma, die Papst Motor Corp. Es ist dies neben der Moteurs Papst S.a.r.l. in Créteil/Frankreich und Papst Motor SA in Barcelona/Spanien die dritte eigene Auslandsniederlassung. Daneben vertreibt die Firma Pamotor in Burlingame/Kalifornien seit Jahren über ein Vertreternetz Gerätelüfter aus dem Hause Papst, vornehmlich für Elektronik-Kühlung.

Interessante Aufträge erhielten:
Standard Elektrik Lorenz über zwei Instrumenten-Landesysteme ILS für den Großflughafen Murtala Mohammed bei Lagos/Nigeria im Wert von 1 Mio. DM sowie über eine rechnergesteuerte Fernschreibspeichervermittlung 6400 ADX für die Flugsicherung der Bundeswehr im Wert von 5 Mio. DM.
Siemens AG über ein ganz Norwegen umspannendes Digital-Netz für die Hörfunkprogramm-Übertragung, ausgelegt für Stereo-Programme mit 15 kHz Bandbreite, im Wert von 4 Mio. DM. Siemens richtet ähnliche Digital-Netze auch in Holland und Dänemark ein.
Rohde & Schwarz über die Ausrüstung der beiden Luftfahrtkontrollzentren für den oberen Luftraum (UAC Karlsruhe und UAC Maastricht) mit VHF- und UHF-Sendern für den Boden-Bord-Funkverkehr. Es handelt sich um 30- bzw. 50-W-Stationen in Modultechnik ohne Röhren.

Die Ruf-Gruppe, Höhenkirchen/Obb., fabriziert seit Mai 1977 in Malaysia; das dortige Werk mit 430 Mitarbeitern dient als „verlängerte Werkbank" und montiert u. a. Leiterplatten. Nach dem Kauf neuer Geländeabschnitte soll die Fertigung ausgeweitet werden. Die Fabrikation ist nicht nur für die Bundesrepublik bestimmt, sondern weitgehend auch für Kunden im südostasiatischen Raum. – Die Ruf-Firmengruppe tätigte 1978 einen Umsatz von rd. 200 Mio. DM. Weitere Auslandsfabriken befinden sich in Österreich (450 Mitarbeiter) und Südtirol (100), insgesamt werden in der Fertigung und im Großhandel 1500 Männer und Frauen beschäftigt.

Wir berichteten in Heft 8/1979, S. 413, über die Schwierigkeiten der Firma ASC Electronic Autenrieth GmbH & Co. KG, Aschaffenburg. Das Unternehmen ist von der Audio System Componenten GmbH & Co. Electronic Produktions KG (Kurzbezeichnung: ASC Electronic) aufgefangen worden. Sie übernimmt Produktion, Vertrieb und Service der alten Firma, vornehmlich auch die noch bestehenden Garantieverpflichtungen. Sitz des neuen Unternehmens ist 8752 Hösbach-Bahnhof, Seibelstraße. Geschäftsführer sind die Mitgesellschafter *Nast* und *Müller*. Zunächst werden 110 frühere Mitarbeiter beschäftigt.

Die Siemens-Stände auf der Hannover-Messe im April ds. Jahres wurden von rd. 300 000 Interessenten besucht, etwa von ebensovielen wie im Vorjahr. Das Geschäftsklima wird als „freundlicher als in den letzten Jahren" bezeichnet. Siemens zog aus diesem Umstand den Schluß, daß es im laufenden Geschäftsjahr einen weiteren Zuwachs beim Auftragseingang und Umsatz geben wird. Der Spielraum für Preiserhöhungen aber bleibt wegen des internationalen Wettbewerbs nach wie vor klein. Über die elektronischen Bauelemente hieß es: „Viele Besucher kamen als gut vorbereitete Fachinteressenten. Der Anteil der Ausländer lag bei 15 %. Ein Personal Computer für unter 2000 DM hat während der Messe bereits rd. 50 Aufträge gebracht." Über Mikrocomputer heißt es, daß die Tendenz anhält, mehr Leistung für sinkende Preise zu bieten.

Das Becker-Flugfunkwerk in Baden-Baden erhielt eine Lizenz zur Fertigung von Sylvania-Flugfunkgeräten für Hubschrauber im Wert von 1,3 Mio. Dollar. Becker baut das

Tonträger:

2-Mrd.-DM-Umsatzgrenze überschritten

Das Ergebnis des Jahres 1978 kann sich für die Industrie der Tonträger sehen lassen. Die im Bundesverband der phonographischen Wirtschaft e. V., Hamburg, zusammengeschlossenen Unternehmen steigerten ihren Wertumsatz (Endverbraucherpreise einschl. Mehrwertsteuer) um nicht weniger als 21 % auf 2,11 Mrd. DM. Diese Firmen repräsentieren 93 % des gesamten bundesdeutschen Tonträgermarktes, der Rest entfällt auf Direktimporte des Handels und sonstige Mitbewerber. Damit festigte die Bundesrepublik ihre Position als zweitgrößter Musikmarkt der westlichen Welt – knapp vor dem früheren Zweiten Japan und weit hinter den USA, die 50 % des Welttonträgerabsatzes auf sich vereinigen.

In den Jahren 1975 bis 1977 konnten Tonträger einen nur leicht wachsenden Anteil am gesamten privaten Verbrauch hierzulande erzielen: 1978 aber trat eine bemerkenswerte Steigerung ein. Fast 0,3 % des gesamten privaten Konsums wurde im vergangenen Jahr für bespielte Tonträger aufgewendet. Die Zielgruppe dieser Industrie sind die 12- bis 24jährigen, die 40 % vom Gesamtumsatz tätigen.

Der Absatz läuft zu 88 % über den Handel. Führend sind die Schallplatteneinzelhändler, gefolgt von Kaufhäusern und Verbrauchermärkten. Zu den glänzenden Ergebnissen des Jahres 1978 trugen einige besonders gefragte Hits, Filmsoundtracks und jene Tonträger bei, die im Fernsehen und Hörfunk besonders beworben wurden.

Von der schon oft totgesagten Single mit 45 U/min wurden 1978 17 % oder 6,7 Mio. Stück mehr verkauft als 1977. Mehrmals konnten von einer Single 500 000 Stück abgesetzt werden, zweimal sogar 1 Mio. Stück. Anders verlief das Geschäft mit bespielten Kassetten (Musikkassetten). Deren Anteil am Gesamtumsatz stagnierte bei 29,2 %, was von der Tonträgerindustrie als „alarmierend" bezeichnet wird und eine Folge des vermehrten Kaufes von Leerkassetten sein soll (siehe auch die Glosse auf der 4. Seite).

Hauptträger des Umsatzes sind Pop-Aufnahmen; die Klassik fiel um 0,5 % auf 9,4 % vom Gesamtumsatz. Bemerkenswert ist die erstmals wieder zu beobachtende Zunahme der LP in der Normalpreisklasse (über 12.80 DM); der längere Jahre anhaltende Vormarsch der Billigplatte wurde gestoppt. Die Normalpreisplatte nahm um 22 %, die Billigplatte um nur 6 % zu. Dennoch, so sagt diese Industrie, stehen die Preise unter schärfstem Druck, nachdem der Anstieg aller Kosten unaufhaltsam weitergeht. Das Clubgeschäft, das in dieser Branche eine beträchtliche Rolle spielt, hat sich nach dem enttäuschenden Jahr 1977 wieder erholt. Es wurden 17,9 Mio. Tonträger über Clubs abgesetzt, davon 68 % LP, der Rest waren Musikkassetten. Singles spielen im Clubgeschäft keine Rolle. – Der Export ging um 12 % zurück und erreichte nur noch 30,9 Mio. Stück, davon 83 % Schallplatten. Allerdings muß man wissen, daß der sogenannte „nichtkörperliche" Export zunimmt, d. h. Bänder und Matrizen werden vermehrt exportiert, desgleichen wird mit Lizenz- und Auswerteverträgen für ausländische Partner gearbeitet. – Zum Kapitel „Tonträgerpiraterie" berichtet der Bundesverband, daß im November 1978 durch das Ausheben der illegalen Schallplattenpresserei von Leif Kraul in Lüneburg ein großer Schlag gelang. Im Bericht werden 44 gefälschte LP aufgeführt, die eindeutig im Bundesgebiet hergestellt worden sind und die illustre Pop-Titel unter erstklassigen Labels trugen.

Flugfunkgerät AN/ARC-114, das die GTE Sylvania Electronic Systems Group in Needham/Massachusetts-USA entwickelt hat. Mit der Produktion wird Becker Mitte dieses Jahres beginnen; es sind insgesamt 500 Stationen für die Verkehrsbeobachtungs-Helikopter VBH und für die Panzerangriffs-Helikopter PAH-1 bestimmt, die MBB für die Bundeswehr liefert. Becker hatte kürzlich das Hi-Fi-Gerätewerk Rastatt der Firma ITT Schaub-Lorenz erworben, offenbar um die Flugfunkgeräte-Produktion nach dort zu verlegen, weil die Räume in Baden-Baden/Oos zu klein geworden sind.

Industrie AUSLAND

1978 war für den ITT-Weltkonzern ein sehr gutes Jahr. Der Umsatz stieg um 16 % auf 19,4 Mrd. Dollar und der Gewinn um 17,4 % auf 662 Mio. Dollar. Die weltweite Verzweigung macht den Konzern von Währungsschwankungen fast unabhängig; 1977 standen Währungsverluste in Höhe von 71 Mio. Dollar zu Buche, 1978 kehrte sich die Entwicklung um; die Währungsgewinne betrugen 68 Mio. Dollar. Die ITT befindet sich ständig auf der Suche nach neuen, gewinnträchtigen Unternehmen. 1978 wurden sechs Firmen mit 75 Mio. Dollar Gesamtumsatz abgestoßen und sieben Gesellschaften mit einem Umsatzvolumen von zusammen 200 Mio. Dollar erworben.

Etwas undurchsichtig sind die Meldungen über den Fortgang des Baues von Fabriken für Farbgeräte in der VR China. Ursprünglich sollten japanische Firmen drei Fernsehgeräte-Fabriken in Peking, Shanghai und Tianjin errichten, ausreichend für eine Jahreskapazität von 1 Mio. Geräten. Jetzt soll aus Geldmangel, so teilt eines der Konsortiumsmitglieder, Matsushita, mit, nur noch die Hälfte der Projekte realisiert werden. – Womöglich steht damit im Zusammenhang der verstärkte Einkauf von Fernsehgeräten in Japan. Die chinesische Regierung hatte zunächst Matsushita den Auftrag zur Lieferung von 200 000 SW-Fernsehempfängern mit 25-cm-Bildschirmen erteilt, auszuführen in monatlichen Raten von 30 000 Stück. Nun erhielt auch Sharp einen Auftrag über 200 000 SW-Empfänger mit 31-cm-Schirmen.

Die britischen EMI Ltd. zieht sich vom Markt der TV-Studioausrüstungen und des Kabelfernsehens zurück; die Sound-and-Vision-Abteilung wird geschlossen, betroffen sind etwa 400 Mitarbeiter. Als Grund nennt das Unternehmen die weltweiten Überkapazitäten und die rückläufige Nachfrage. Die Kabelfernsehaktivitäten der EMI gingen am 1. Mai auf die Jerrold Electronic Co über, eine Tochter der US-amerikanischen General Instrument Corp. – Nach englischen Zeitungsberichten hat die EMI Ltd. in den letzten fünf Jahren aus den genannten Aktivitäten einen Verlust von umgerechnet 8 Mio. DM hinnehmen müssen. Hingegen arbeiten die anderen Abteilungen profitabel und werden fortgeführt. Das sind die Werke in Hayes und Treorchy, wo professionelle Fernsehgeräte (closed circuit) und Telefonausrüstungen gebaut werden und ein umfangreicher Elektronik-Service durchgeführt wird.

Nach langen Verhandlungen hat sich die Mostek Corp. Texas entschlossen, ihre erste Fabrik in Europa in Blanchardstown, einem Vorort von Dublin/Irland, zu errichten. Hier sollen integrierte Speicher, ICs für den industriellen Einsatz und Mikroprozessoren hergestellt werden. Im Rahmen eines Dreistufen-Programms beginnt die Fertigung schon in aller Kürze in der ersten Werkhalle mit 10 000 m² Fläche. Mostek erwarb ein Grundstück von 200 000 m² Größe, so daß Raum genug ist für jede nur denkbare Expansion. Stufe 2 zu Beginn 1980 umfaßt dann den automatischen Zusammenbau von ICs, Stufe 3 bringt die Si-Wafer-Produktion; hierfür sind weitere 10 000 m² Fabrikationsfläche nötig. Termin: 1982. – Mostek wurde 1969 gegründet und beschäftigt heute in Carrolton bei Dallas/Texas 5000 Mitarbeiter. 1978 betrug der Verkaufserlös 130 Mio. Dollar (+ 57 % gegenüber 1977). Eine weitere Fabrik wird in Malaysia unterhalten. In Europa ist Mostek mit der Mostek International, Brüssel, vertreten und hat Vertriebsfirmen in vielen Ländern Europas. Im Bundesgebiet gibt es zwei: in Filderstadt und Quickborn.

Die österreichische Firma Ingelen, Figer & Co., eine Tochtergesellschaft der SEL, Stuttgart, stellt wegen der stark gestiegenen Kosten und des harten Wettbewerbs auf den internationalen Märkten die Fertigung von Farbfernsehempfängern ein. Vor allem ging die Exportquote, einstmals 70 % vom Umsatz, immer mehr zurück. Betroffen sind 400 Mitarbeiter.

Nach einer Mitteilung im rf-Brief sind in den Monaten Februar und März 1979 zusammen rd. 600 000 Farbfernsehgeräte gefertigt worden (gleicher Vorjahreszeitraum: 720 000). In diesen beiden Monaten des Jahres wurden rd. 320 000 Farbgeräte im Inland abgesetzt und etwa 245 000 exportiert, so daß sich eine weitere geringfügige Lageraufstockung bei der Industrie ergab; dort sollen per Ende März noch immer 730 000 Farbgeräte gelagert haben. Der Fachhandel berichtete erfreulicherweise von recht guten Verkäufen im März, wozu aber die vielen Sonderangebote nicht unbedingt beigetragen hätten – die meisten Verkäufe liefen zu Normalpreisen.

Kurz berichtet

Die Deutsche Bundespost wird **vollelektronische Telefonanlagen von Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt, in ihr Vertriebsprogramm aufnehmen.** Es handelt sich um Fernsprech-Nebenstellenanlagen vom Typ 4030 Raummultiplex. ● **Radio Marina an der italienischen Adriaküste zwischen Ravenna und Fano sendet täglich über zwei 10-kW-UKW-Stationen (89,9 und 97,1 MHz) von 8 bis 17 Uhr ein deutsches und von 17 bis 19 Uhr ein niederländisches Programm** für Urlauber. Ab 19 Uhr bis 8 Uhr morgens sind gesponserte Programme vorgesehen. Auskünfte über die Werbemöglichkeiten: Feldstr. 31, D-4006 Erkrath 2. ● Der Weltverband seefahrender Funkamateure e. V. – Inter Maritime Club – **gibt jährlich die interessanten „Inter Maritime Letters" heraus.** Wer mehr wissen will, wende sich an Inter Maritime Club, Postfach 222, D-3000 Hannover 89. ● **Nachdem die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde FCC im Mai 1977 die generelle Genehmigung für zirkulär polarisierte Antennen von Fernsehsendern gegeben hatte,** gehen immer mehr US-Fernsehstationen zu dieser Polarisationsart über. Die RCA hat allein in North Carolina vier Sender mit ERP-Leistungen zwischen 100 und 316 kW ausgerüstet. ● Der 22. Salon International des Composants Electroniques 1979 in Paris wurde, wie berichtet, **von 10 200 ausländischen Fachleuten besucht; davon kamen 1373 aus der Bundesrepublik Deutschland (1978: 1197).** ● Nach einer IDC-Marktanalyse **nahm die NCR mit 2,24 Mrd. Dollar Umsatz mit elektronischen Datenverarbeitungsanlagen auch 1978 weltweit den zweiten Platz hinter IBM ein.** An dritter und vierter Stelle folgten wie bisher Burroughs und Univac. ● **Mit nunmehr über 125 000 Telexanschlüssen hat die Deutsche Bundespost das größte zusammenhängende Telexnetz der Welt.** In den letzten vier Jahren erhöhte sich der Bestand an Telexanschlüssen um 25 %. 35 % aller Telexverbindungen deutscher Teilnehmer gingen 1978 ins Ausland – bei Ferngesprächen sind es nur 3 %! ● **Die harten Preiskämpfe am US-Farbgerätemarkt drücken auf die Rendite.** Obwohl die zu Philips gehörende Magnavox ihren Farbgeräte-Umsatz (einschließlich Audio) im letzten Jahr um 16,5 % auf 379,2 Mio. Dollar erhöhen konnte, mußten 2,1 Mio. Dollar Verlust hingenommen werden. Andere US-Firmen melden Ähnliches.

AEG-Telefunken

Die Unterhaltungselektronik wird selbständig

Die erwartete Umstrukturierung des Sektors Unterhaltungselektronik von AEG-Telefunken wird per 1. Juli 1979 wirksam. Bisher gehörten diese Aktivitäten zum Unternehmensbereich „Konsumgüter", wo sie mit den Haushaltsgeräten (weiße Ware) zusammengekoppelt waren und wo sie auch gemeinsam vertrieben wurden. Jetzt entsteht der selbständige Unternehmensbereich „Unterhaltungselektronik", repräsentiert von der Telefunken Fernseh- und Rundfunk GmbH, Hannover. Die AEG-Telefunken Konsumgüter AG wird am 1. Juli umfirmiert in AEG-Telefunken Hausgeräte AG, sie wird sich, wie ihr Name besagt, auf das Arbeitsgebiet Hausgeräte spezialisieren.

Der neue Unternehmensbereich „Unterhaltungselektronik" hat die Geschäftsbereiche „Bild" und „Ton", entsprechend dem internationalen Brauch, wo die Bezeichnungen „Video" und „Audio" üblich sind. Bemerkenswert ist das Einbinden der Farbbildröhren in den Unternehmensbereich „Unterhaltungselektronik", zumindest die fachliche Verantwortung dafür liegt jetzt bei letzterem.

Mit der Neustrukturierung trägt der Vorstand von AEG-Telefunken der Entwicklung der letzten Jahre Rechnung und korrigiert damit seine frühere Entscheidung, Hausgeräte und braune Ware verwaltungs- und vertriebsmäßig zusammenzukoppeln. Daß sich das nicht bewähren wird, wurde seinerzeit bei der Neuorganisation des Konzerns von Marktkennern vorhergesagt. Nunmehr richtet sich der Unternehmensbereich „Unterhaltungselektronik" im Bundesgebiet 14 eigenständige Vertriebsniederlassungen ein, die auch den Kundendienst wahrnehmen. Auch im Ausland wird der Unternehmensbereich mit eigenen Vertriebsabteilungen operieren.

Organisatorisch ist die Telefunken Fernseh- und Rundfunk GmbH damit der Repräsentant der gesamten Unterhaltungselektronik des Konzerns. Zwischen der Muttergesellschaft AEG-Telefunken und der Telefunken Fernseh- und Rundfunk GmbH wird ein Betriebsführungsvertrag abgeschlossen, der das letztgenannte Unternehmen mit den entsprechenden Aktivitäten beauftragt.

Die Neuordnung hat einige personelle Konsequenzen. Auf die Veränderungen im Vorstand der Telefunken Fernseh- und Rundfunk GmbH haben wir in Heft 8/1979, S. 413, hingewiesen. Der dort genannte Personenkreis wurde um *Manfred Haberstroh,* zuständig für Planung und Kontrolle, erweitert. Dieser Vorstand wird ab 1. Juli geleitet von *Dipl.-Ing. Dieter Hellmanns,* bisher Vorstandsmitglied der AEG-Telefunken Konsumgüter AG; diesen Posten legt er nieder, sein Nachfolger dort ist *Wolfgang Neitzel,* seit 1955 bei AEG-Telefunken und seit 1977 Leiter der Zentralabteilung Materialwirtschaft des Konzerns.

Damit der neue Unternehmensbereich „Unterhaltungselektronik" in der Konzernleitung entsprechend repräsentiert ist, treten in den nunmehr erweiterten Gesamtvorstand von AEG-Telefunken die Herren *Hellmanns, Welland, Leinauer, Haberstroh* und *Kunkel* ein.

-r

Handel und Vertrieb

Ihren inländischen Vertrieb wird die Loewe Opta GmbH neu organisieren. Es werden vier Vertriebszentren in Hamburg (Helmut Pufpaff, bisher bei der Großhandlung Hüls), Dortmund (Alfred Ullrich, vorher Nordmende), Frankfurt/M. (Holger Witzig, vorher bei Blaupunkt) und München (Alfred Mey, vorher Blaupunkt) errichtet. Kundenbetreuung und Service bleiben jedoch bei den Geschäftsstellen, deren Zahl in Ballungsräumen noch erhöht werden soll. Es wurde bekannt, daß die neuen Leiter der Geschäftsstellen Stuttgart und Köln Wolfgang Amann bzw. Günter Metz sind.

Der Elektrogroßhandel im Bundesgebiet erreichte 1978 bei stabilen Preisen einen Umsatzzuwachs von real 3,5 %. Die im Bundesverband des Elektro-Großhandels – VEG – zusammengeschlossenen Firmen tätigten einen geschätzten Jahresumsatz von 15...16 Mrd. DM. Sie halten am Gesamt-Inlandsumsatz Anteile zwischen 40 % (Elektro-Groß- und Kleingeräte) und 70 % (Installationsmaterial).

Zur Person

Walther Moslener, 44, gebürtiger Hamburger und seit vielen Jahren Mitarbeiter von AEG-Telefunken (zuletzt Vorstandsvorsitzer der österreichischen AEG-Telefunken GmbH, Wien), ist nach allerlei Querelen und nach den Berlin-üblichen Indiskretionen zum neuen Hauptgeschäftsführer der Berliner AMK-Ausstellungs-, Messe- und Kongreßgesellschaft aus 46 Bewerbern bzw. Angesprochenen gewählt worden. Er tritt die Nachfolge von *Horst-Ludwig Stein* an, der im September – nach der Internationalen Funkausstellung – aus gesundheitlichen Gründen ausscheidet.

Gerolf Wonisch, 37, Einkaufsleiter von Rohde & Schwarz, München, wurde zum Leiter der Materialwirtschaft ernannt, wozu auch die zentrale Auftragsabwicklung für Beschaffung und Vertrieb gehört.

Motohisa Miyake wurde Präsident von Sansui Audio Europe NV., Antwerpen, wo das Unternehmen auch eine Lautsprecherfabrik unterhält. Zum neuen Vizepräsidenten und Managing Director wurde *Ken Hoshino* ernannt, vorher ein Vizepräsident der Sansui Electronic Corp., New Jersey/USA.

Horst Hermann Krüger, Vorstandsmitglied der Deutschen Messe- und Ausstellungs AG, Hannover, wurde mit dem Großen Silbernen Ehrenzeichen der Republik Österreich wegen seiner besonderen Verdienste um den bilateralen Kontakt mit Österreich im Rahmen der Hannover-Messe ausgezeichnet.

Heinz Emde, 63, gebürtig aus Cottbus, war am 2. Mai 40 Jahre bei der Debeg, Hamburg. Er war zunächst Funkoffizier 1. Klasse, auch Marineoffizier im Krieg, und studierte an der Gauss-Akademie, Berlin. Von 1956 an ist er für alle vertrieblichen Aktivitäten der Debeg verantwortlich. Seit 1976 zeichnet er als Vertriebsdirektor.

Rainer Pape, 34, hat neben seiner Tätigkeit als Werbeleiter der Uher-Werke, München, auch deren Presse- und PR-Abteilung übernommen.

Peter Hagedorn, seit November 1976 verantwortlich für Verkauf und Marketing der Augat GmbH, München, wurde zu deren Geschäftsführer ernannt. Hagedorn war nach seinem Studium an der Gauss-Akademie, Berlin, zunächst technischer Verkaufsingenieur bei Valvo gewesen.

Dipl.-Kaufmann Karl-Heinz Ashauer, Vorstandsmitglied der SEL, Stuttgart, und dort für die Unternehmensgruppe private Nachrichten- und Datensysteme zuständig, wurde zum Vizepräsidenten der ITT Europa, Brüssel, ernannt. Die ITT hält die überwiegende Mehrheit aller Aktien der SEL.

Theo Heithorn, 37, wurde zum Manager der Application Engineering Gruppe von General Instrument Deutschland GmbH, München, berufen, nachdem er vorher schon einige Jahre europaweit als Produkt-Manager für Ablenkeinheiten und Wickelbauteile der GI tätig war. Heithorn hatte vorher sechs Jahre in der Fernsehentwicklung von Körting gearbeitet und noch davor war er zwei Jahre in der Kleinsenderentwicklung von Rohde & Schwarz beschäftigt gewesen.

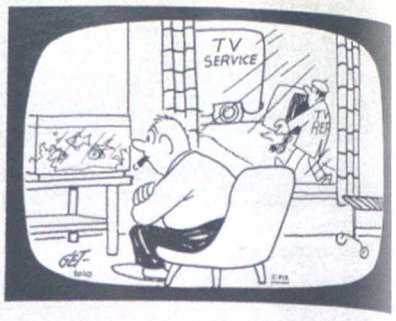
Dr. Siegfried Wiedmann vom Forschungs- und Entwicklungslabor der IBM, Böblingen, ist einer der drei IBM-Mitarbeiter, die am 24. April wegen ihrer hervorragenden Leistungen von der IBM Corp., New York, zum „IBM Fellow" ernannt wurden. Mit der Ernennung ist das Recht verbunden, fünf Jahre an technischen Projekten eigener Wahl zu arbeiten. Dr. Wiedmann ist ein international bekannter Halbleiterspezialist. U. a. war er an der Entwicklung und Erforschung der Merged Transistor Logic MTL (Integrated Injection Logic I^2L) beteiligt. Seit 1963 wurden im IBM-Verband nur 46 „Fellows" ernannt.

„Eine ernsthafte Bedrohung"

In dieser Ausgabe ist über das wundervolle Ergebnis der Tonträgerindustrie im Jahr 1978 nachzulesen – von 21,3 % Umsatzsteigerung in einem Jahr träumen anderswo die Industriellen. Und doch wird laut geklagt, denn die Musikkassette folgte diesem Trend nicht, sie stagnierte bei 29,2 % vom Gesamtumsatz. Das ist recht listig formuliert, die nackten Zahlen beweisen, daß 1978 immerhin 41,4 Mio. Musikkassetten verkauft werden konnten gegenüber 1977 mit „nur" 36,3 Mio. Stück. Die Steigerungsrate erreicht noch satte 14 %. Der Grund für die Zahlenkunststücke ist der Wunsch, dem Begehren nach einer Leerkassettenabgabe Nachdruck zu verleihen, denn „einer ernsthaften Bedrohung", wie der Bundesverband der phonographischen Wirtschaft sich ausdrückt, darf man die Tonträgerindustrie nicht aussetzen.

Die Tonbandindustrie kontert. Agfa Gevaert rechnet den Hamburger Verbandsleuten vor, daß sich 1978 der Verkauf von Leerkassetten im Bundesgebiet um nur 6,7 % auf 80 Mio. Stück erhöhte.

Mit Zahlen kann man trefflich streiten, aber letztlich kommt die Wahrheit ans Licht, indem nämlich das durchaus legale Musik-Überspielen von der Platte oder aus dem Hörfunk auf Kassette kaum lebensbedrohend für die Musikindustrie sein kann. 21,3 % Umsatzzuwachs in einem Jahr sind ein dickes Polster. Das alte Wort aus einem von Miller 1776 gedichteten und von Mozart vertonten Liede „Je mehr er hat, je mehr er will, nie schweigen seine Klagen still", gilt offenbar nach 200 Jahren noch immer.



Verbände

Am 23. April wurde in Paris, wie schon in Heft 8/1979, S. 416, angedeutet, die European Association of Consumer Electronics Manufacturers (EACEM) gegründet. Beteiligt sind die nationalen Verbände dieses Industriezweiges, und zwar

Deutschland:	Fachverband Unterhaltungselektronik im ZVEI;
Belgien:	Fédération Belge des Industries Métalliques (FABRIMETAL);
Frankreich:	Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs (SCART) und Syndicat des Industries Electroniques de Réproduction et d'Enregistrement (SIERE);
Großbritannien:	The British Radio Equipment Manufacturers Association (BREMA);
Italien:	Associazone Nazionale Industrie Elektrotechniche ed Electroniche (ANIE);
Niederlande:	Groep Nederlandse Fabrieken von Radio, Televisieen Muziekapparatuur (NERATU).

Das Präsidium setzt sich wie folgt zusammen: Präsident **Jacques Fayard,** Geschäftsführer der Gruppe „Grand Public" (= braune Ware) von Thomson-Brandt seit 1973; Vizepräsident **Dr. Rudolf Köberle,** Geschäftsführer der Saba-Werke, Villingen.

Beide Herren sind für zwei Jahre gewählt. Während dieser Zeit befindet sich das Sekretariat unter Leitung von **René Bézard** in F-75783 Paris Cedex 16, 11, rue Hamelin.

Über die Gründung heißt es in einer Verlautbarung: „Da die Verträge von Rom zur Zeit durch die Wahl eines europäischen Parlaments in eine neue Phase eintreten, halten es die europäischen Hersteller von Geräten der Unterhaltungselektronik für notwendig, die harmonische Entwicklung dieser Industrie in der EG zu gewährleisten und einen dauerhaften, gemeinsamen Informations-, Gesprächs-, Beratungs- und Aktionsaustausch zu pflegen."

Weiterhin: „In der Zukunft werden die Geräte mit Features ausgerüstet werden, die z. B. die Verwendung von Fernsehgeräten als Heimterminals für den Empfang aller möglichen Informationen gestatten – ‚aus der Luft' oder über Kabel. Im Hinblick auf diese neuen Techniken muß die Unterhaltungselektronik-Geräteindustrie bei Forschung und Entwicklung intensive Kontakte zu den benachbarten elektronischen Sektoren pflegen, hauptsächlich zur elektronischen Bauelemente-Industrie".

Organe der EACEM sind: Der *Verwaltungsrat,* dem es obliegt, das zweiköpfige *Präsidium* für zwei Jahre, mit einjähriger Wiederwahl, zu wählen; das *Sekretariat,* das vom nationalen Verband gestellt wird, aus dem der Präsident der EACEM kommt; eine *Technische Kommission,* zuständig für Normen und Sicherheitsfragen, und eine *Kommission „Statistik",* die jährlich eine Dokumentation über die Unterhaltungselektronik der EG erstellt.

Satelliten

Intelsat, Washington/USA, gibt erneut eine Gebührensenkung bekannt. Seit dem 1. Januar 1979 beträgt die Gebühr für einen Telefonkanal, der ständig durchgeschaltet ist, nunmehr 960 US-Dollar pro Monat (bisher 1140 US-Dollar). Etwa 80 % aller verfügbaren Telefonkanäle in den Intelsat-Satelliten sind von den Postverwaltungen auf diese Weise fest gemietet. Die Gebühr für eine zeitweilig benutzte Zweiwege-Telefonleitung via Satellit wurde von 16 auf 14 Dollarcent je Minute gesenkt. Als Intelsat im Jahr 1965 die ersten Dauerleitungen über den Atlantik anbot, wurden 5334 US-Dollar verlangt. Wie der Chairman des Board of Governors der Intelsat-Organisation mitteilte, erwartet er 1983 eine Gebühr von weniger als 700 US-Dollar für einen Telefonkanal pro Monat. Das dürfte leicht zu erreichen sein, weil dann die neuen Satelliten vom Typ Intelsat V mit fast 10 000 Kanälen in Betrieb sein werden.

Die zweite Serie der künftigen Intelsat-V-Nachrichtensatelliten, die 1981/82 gestartet werden sollen (es sind die Nummern 5, 6 und 7) werden Einrichtungen für einen maritimen Satelliten-Nachrichtenservice enthalten, die im Rahmen der in Gründung befindlichen International Maritime Satellite Organization (INMARSAT) Schiff/Küste/Schiff-Verbindungen tätig werden können. Die maritimen Zusatzeinrichtungen fertigt die Ford Aerospace and Communications Corp., der Generalauftragnehmer für alle Intelsat-V-Satelliten. Intelsat bietet die maritimen Nachrichtenmöglichkeiten der Organisation INMARSAT für 14 Mio. Dollar jährlich an. – In der amerikanischen Mitteilung heißt es, daß dieser Intelsat-V-Zusatz das MARISAT-System ersetzen wird, das z. Z. in Betrieb ist. In welchem Umfange das von der Europäischen Raumfahrt Organisation Esa vorbereitete MAROTS-System betroffen ist, steht wohl noch nicht fest. Wir berichten über die maritimen Satelliten-Pläne der Europäer in einem der kommenden Hefte.

Veranstaltungen und Termine

Es sei nochmals an die erste schweizerische Hobbyelektronik-Ausstellung „hobbytech '79" vom 25. bis 28. Mai in der Mehrzweckhalle in Lenzburg erinnert. Sie ist am Freitag, dem 25. Mai von 11 bis 22 Uhr geöffnet, an den folgenden Tagen von 10 Uhr bis 22 Uhr. Das große Freigelände ermöglicht Flugmodell-Vorführungen, Heißluftballonstarts, Modellautorennen usw. Es gibt einen Basler-Flohmarkt, eine Tombola und andere Attraktionen. Die Produkte des Franzis-Verlages sind am Stand 56 (Halle 2 EG) zu finden, der von der Thali AG, Hitzkirch, betreut wird.

Für das 11. Internationale Fernsehsymposium mit Technischer Ausstellung in Montreux (27.5. bis 1.6.) liegt das endgültige Programm vor. Das Symposium besteht aus zwei täglichen A- und B-Vortragsfolgen. Die A-Sitzung setzt sich aus drei oder vier Vorträgen allgemeinen Charakers mit einer anschließenden Diskussion zusammen, jede B-Sitzung umfaßt fünf oder sieben Firmenvorträge über Geräte oder Einzelheiten. Die Ausstellung ist die größte, die bisher abgehalten worden ist. Mehr als 150 Firmen aus 15 Ländern zeigen Fernsehstudio-Einrichtungen, Geräte für „elektronischen Journalismus", Sender, Kabelfernsehgeräte usw. Der Franzis-Verlag hat einen Stand in der Eingangshalle.

Dipl.-Ing. Kurt Fritz

Die weiterentwickelte PIL-Farbbildröhre vom Typ S4

1. Teil

Im Zuge der Fortentwicklung des Precision-In-Line-Programms für die nächsten Jahre stellt Videocolor mit PIL-S4 eine neue 110°-Farbbildröhrenfamilie vor, die aus Typen mit 67, 56 und 51 cm Bildschirmdiagonale besteht. Die Hauptmerkmale dieser Röhren sind hohe Fokusspannung für schärfere Bilder und ein Sattel-Toroid-Ablenkersystem zur Senkung des Energieverbrauches des Farbfernsehgerätes.

Seit Beginn des öffentlichen Farbfernsehens im Jahre 1955 in den USA und 1967 in Deutschland bildete die von der RCA entwickelte und bereits 1950 vorgestellte Lochmaskenröhre die Grundlage des Bildwiedergabesystems[1]). Diese Röhre hat seither viele Wandlungen durchgemacht, für die es eine Reihe von Ursachen gibt. Einmal wurden die technischen Möglichkeiten bei der Herstellung gewisser Einzelteile, aber auch der Röhre selbst ständig erweitert. Zum anderen brachten Fortschritte bei den peripheren Schaltungen – man denke an den Übergang von der Röhren- auf die Halbleitertechnik – neue Anforderungen der Anwender an die Bildröhre. Zudem darf nicht vergessen werden, welche wichtige Rolle das Fernsehgerät heute als Teil der Wohnungseinrichtung spielt und daß es zu dieser passen soll. Davon ist auch die Bildröhre betroffen, hat diese doch einen bedeutenden Einfluß auf die mögliche Gestaltung des Fernsehgerätes. Schließlich dehnen sich die Verwendungsmöglichkeiten der Fernsehempfänger ständig aus. Längere Sendezeiten und damit ein Programmangebot auch am Tage und das immer stärkere Aufkommen von tragbaren Geräten mit wechselnden, nicht immer günstigen Aufstellorten verlangen entsprechende Bildschirmeigenschaften. Heute werden die Geräte aber auch als Bildterminals für Spiele und Textübertragungen eingesetzt, was eine gesteigerte Auflösung verlangt. Sicherlich ist diese Aufzählung weder vollständig noch endgültig.

Die Bildröhrenentwicklung hat allen diesen Wünschen Rechnung getragen oder sie zumindest begünstigt. Teils geschah dies in kleinen Entwicklungsschritten, die nur den Eingeweihten wirklich bekannt geworden sind, teils wurden aber auch markante Daten gesetzt. Es sei nur an die verschiedenen Bildschirmformen und Ablenkwinkel erinnert oder an die Selbstkonvergenz und den Zusammenbau von Röhre und Ablenkmittel bereits in der Röhrenfabrik.

Mit der Einführung der PIL-S4-Farbbildröhrensysteme in 110°-Technik trägt Videocolor den neuesten Anwendungswünschen Rechnung. Diese Röhren genügen allen derzeitigen Ansprüchen hinsichtlich Helligkeit, Kontrast, Auflösungsvermögen, Konvergenz, Langzeitkonstanz, Energieeinsparung und Zuverlässigkeit. Im folgenden werden die besonderen Merkmale der PIL-S4-Generation besprochen.

Das HIPI-Strahlerzeugungssystem

Die PIL-S4 Farbbildröhre ist mit einem HIPI-(*H*igh focus voltage *P*recision *I*nline)Elektronenstrahlerzeugungssystem ausgestattet. Dieses System ist das Ergebnis eingehender Forschungen mit Verfahren, zu denen auch Computermodellrechnungen zur Ermittlung und Optimierung der Elektrodenformen gehörten. Das Hauptmerkmal des neuen Systems stellt die an eine Strahlformungszone mit dickem Gitter G_2 angepaßte Hochspannungs-Bipotentiallinse dar. Damit wird eine deutliche Verbesserung der Betriebseigenschaften erreicht. Darüber hinaus zeichnet es sich durch verbesserten Schärfespannungsverlauf und höhere Randschärfe aus.

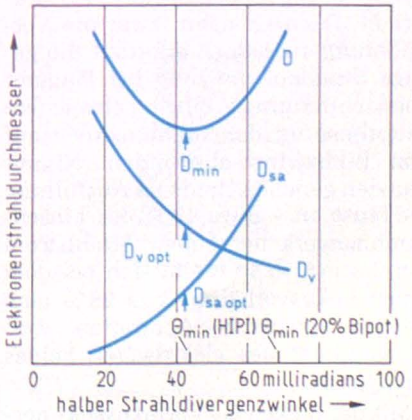


Bild 1. Optimierungskurven für das HIPI-System

Bei der Auslegung des Strahlsystems für eine Bildröhre müssen drei Einflußgrößen beachtet werden: der Vergrößerungsfaktor, die sphärische Aberration sowie Raumladungseffekte. Das Zusammenwirken von Vergrößerung und sphärischer Aberration war Gegenstand der Optimierung.

Ein auf dem Schirm abgebildeter Elektronenstrahl hat keine scharf begrenzten Ränder, und seine Stromdichte über einem radialen Querschnitt weist eine angenähert Gaußsche Verteilung auf. Die Wirkungen der Vergrößerung und der sphärischen Aberration addieren sich quadratisch in der folgenden Weise:

$$D = \sqrt{D^2_v + D^2_{sa}}$$

mit D = Leuchtpunktdurchmesser bei Normalverteilung, D_v = von der Vergrößerung abhängige Durchmesserkomponente und D_{sa} = von der sphärischen Aberration abhängige Durchmesserkomponente. Den Verlauf der einzelnen Größen zeigt *Bild 1* in Abhängigkeit vom halben Strahldivergenzwinkel. Optimiert man D, so ergibt sich $\sqrt{3} \cdot D_{sa} = D_v$.

Aus den Kurven von Bild 1 ist ersichtlich, daß zur Verringerung des optimalen Strahldurchmessers D tiefer verlaufende Kurven für D_v und D_{sa} anzustreben sind, vor allem aber ein kleinerer Divergenzwinkel. Die Lösung liegt zu

[1]) Der erste, durch ein Patent untermauerte Vorschlag für eine Farbbildröhre stammt von dem Deutschen Dr. Flechsig aus dem Jahr 1936; er wurde jedoch nicht realisiert.

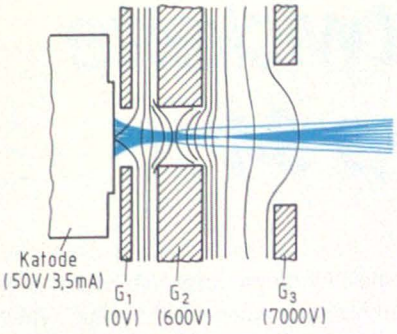


Bild 2. Strahlformungszone mit Äquipotentiallinien bei dickem Gitter G_2 (PLL-S4)

einem großen Teil bei einer Strahlformungszone mit dickerem Schirmgitter G_2. Im vorliegenden Fall (*Bild 2*) ist dieses Schirmgitter viermal dicker als bei einem normalen Strahlsystem (*Bild 3*). Die Bilder 2 und 3 zeigen den Strahlverlauf und die Äquipotentiallinien. In Bild 2 sieht man deutlich, wie auf der G_1-Seite des dicken Gitters G_2 ein divergierender Linseneffekt auftritt und auf der G_3-Seite ein konvergierender. Dagegen bilden in einem herkömmlichen System die Äquipotentiallinien nur eine Konvergenzlinse.
Aus der Formel für die Vergrößerung V einer Linse

$$V = \frac{Q}{P} \cdot \sqrt{\frac{U_0}{U_b}}$$

(Q = Bildentfernung oder Entfernung der Bildebene von der Äquivalenzlinse, P = Objektentfernung oder Entfernung zwischen virtuellem Crossover und Äquivalenzlinse, U_0 = Spannung in der Objektebene, U_b = Spannung in der Bildebene) ergibt sich, daß bei gleichem P + Q eine Ausführung mit dikkem G_2 weniger vergrößert, und zwar wegen der angestiegenen Objektentfernung und der etwas kleineren Bildentfernung.

Dipl.-Ing. Kurt Fritz, 48, Studium der Nachrichtentechnik an der TH Stuttgart. Bei ITT/Esslingen Mikrowellenröhrenentwickler, dann Bereichsleiter für das Qualitätswesen und schließlich Resident Engineer bei RCA während der Aufbauphase des ITT-Farbbildröhrenwerks. Ab 1969 im Farbbildröhrenvertrieb der RCA International Marketing SA in Genf und 1975 Übernahme der technisch-kommerziellen Leitung der Videocolor GmbH in Hamburg. Ab 1979 wissenschaftlicher Mitarbeiter und Leiter des Praktikantenamtes im Fachbereich Elektrotechnik der Hochschule der Bundeswehr in Hamburg.

Eine weitere wichtige Größe bei der Auslegung der Strahlformungszone ist der Abstand zwischen G_2 und G_3. Das theoretische Minimum für den Strahldurchmesser im Crossover bestimmt sich aus der thermischen Energie des Strahls. Im HIPI-System wurde in dieser Hinsicht ein Kompromiß zwischen kleinstmöglichem Strahldurchmesser im Crossover und einem praktisch erzielbaren Feldstärkegradienten geschlossen.

Die charakteristische Kombination einer Divergenz- und Konvergenzlinse, wie sie durch das dicke G_2 zustande kommt, sowie der optimal ausgelegte G_2-G_3-Abstand liefern bei allen Strahlströmen ein dichtes Strahlenbündel bei verringerter Aufspreizung. Die Strahlformungszone ist damit deutlich verbessert. Wichtig war nun, der optimierten Strahlformungszone auch eine verbesserte Hauptlinse folgen zu lassen.

Wegen seiner Einfachheit wurde das Bipotentiallinsenkonzept beibehalten, ebenso der bewährte Monoblockaufbau

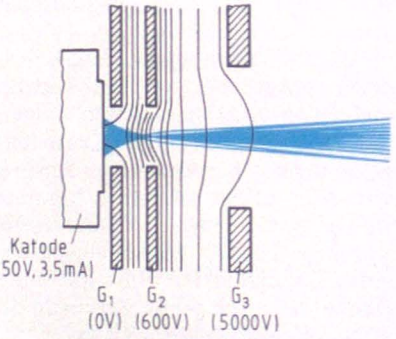


Bild 3. Strahlformungszone herkömmlicher Art mit Äquipotentiallinien (Precision-In-Line)

mit gemeinsamen Gittern. Bei einem Strahlabstand s von 6,6 mm beträgt der Hauptlinsendurchmesser 5,4 mm. Die Fokussierungselektrode G_3 wurde von 14,1 auf 23,5 mm verlängert, was einem Verhältnis Fokus- zu Anodenspannung von 28 % gegenüber bisher 20 % entspricht. Dadurch nahm zwar die Vergrößerung ab, jedoch erfordert die geringe Strahlaufspreizung bei längerer Objektentfernung eine schwächere Hauptlinse, um den Strahlcrossover auf dem Bildschirm abzubilden. Nimmt man den gleichen Grad von Ausfüllung der Linse an – etwa 40 % des Linsendurchmessers bei einem Strahlstrom von 3,5 mA –, so ergibt sich bei dem neuen Fokusverhältnis von 28 % eine kleinere sphärische Aberration, weil der Gradient des elektrischen Feldes geringer ist.

Mit der dicken G_2-Vorfokussierungslinse konnte eine Verbesserung des Bipotentialsystems erzielt werden. Es zeichnet sich gegenüber der herkömmlichen Auslegung mit 20 % Fokusverhältnis sowohl durch geringere Vergrößerung als auch weniger sphärische Aberration aus. D_v und D_{sa} haben einen neuen Verlauf, und das neue Minimum liefert einen reduzierten Leuchtfleckdurchmesser.

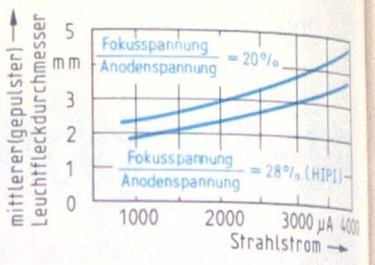


Bild 4. Mittlerer Leuchtfleckdurchmesser beim HIPI- und beim normalen Bipotentiallinsensystem in Abhängigkeit vom Strahlstrom für 67-cm-Röhren (110°) bei 34,2 cm Brennweite ohne Ablenkmittel (Schirmspannung U_a = 25 kV, 130 V)

Die Verbesserung durch das HIPI-Strahlsystem erkennt man auch aus *Bild 4*. Hier sind über dem Strahlstrom die mittleren Leuchtfleckdurchmesser aufgetragen. Im Vergleich zum Bipotentialsystem mit 20 % Fokusverhältnis weist das HIPI-System bei 3,5 mA Strahlstrom einen um 20,3 % und bei 1 mA einen um 19,5 % kleineren Leuchtfleckdurchmesser auf. Das Computermodell lieferte ein weiteres bedeutsames Ergebnis: Beim HIPI-System ist der Strahlquerschnitt im Ablenkfeld klein, was bei 110° Ablenkwinkel zugunsten dieses Systems spricht.

Wie schon erwähnt, zeigt das HIPI-System einen sehr guten Verlauf der Schärfespannung in Abhängigkeit vom Strahlstrom. Das trägt dazu bei, daß die Bildröhre bei allen Strompegeln scharf zeichnet (*Bild 5*).

Zur Optimierung des Strahlquerschnitts wurde darüber hinaus die dicke G_2-Strahlformungszone assymetrisch ausgelegt. Zusammen mit dem selbstkonvergierenden Ablenksystem

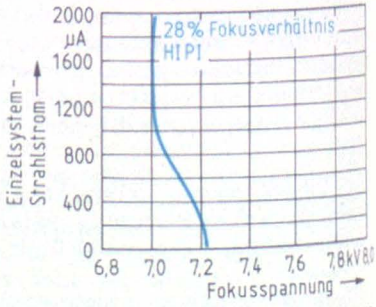


Bild 5. Schärfespannungsverlauf eines HIPI-Systems in einer 67-cm-110°-Röhre (Schirmspannung U_a = 25 kV, Cut off = 150 V)

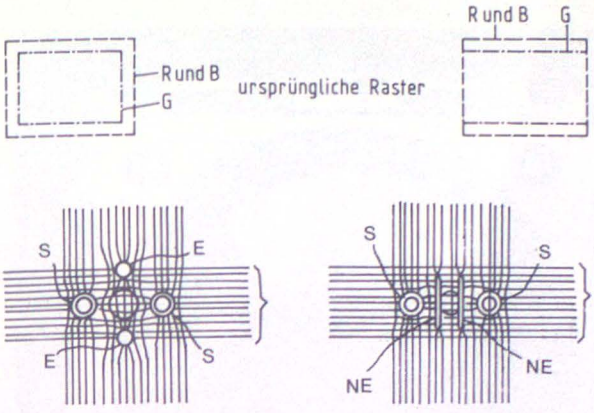


Bild 6. Komakorrektur bei Precision-In-Line (links) und PIL-S4 (rechts); E = Feldverstärkung, NE = Feldabschwächung, S = magnetischer Nebenschluß

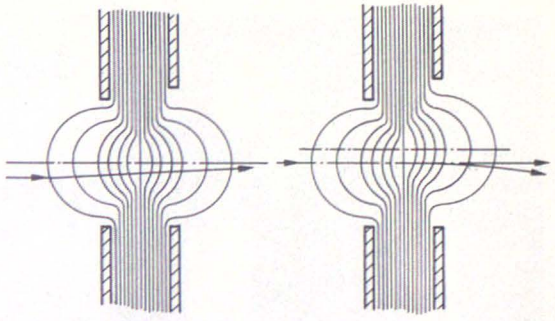


Bild 7. Schematische Darstellung eines HIPI-Systems mit G_3-G_4-Versatz beim äußeren Strahlerzeuger (rechts). Der mittlere Strahlerzeuger (links) hat keinen G_3-G_4-Versatz

ergibt diese Art von Strahlquerschnitt geringstmögliche Leuchtfleckverzerrungen an den Seiten und in den Ecken des Bildes. Außerdem bewirkt das dicke G_2 eine stärkere elektrostatische Abschirmung der unteren Strahlformungszone gegen Änderungen der Fokussierungsspannung. Gegen magnetische Einstreuungen des Ablenkfeldes in die Strahlformungszone sind ebenfalls neuartige Abschirmungsmaßnahmen im Strahlsystem vorgesehen.

Der Übergang von einem reinen Toroid- zu einem Sattel-Toroid-(ST-)Ablenker erforderte auch eine andere Komakorrektur. Beim Toroidsystem zeichnete der mittlere Strahl ein kleineres Raster als die beiden Randstrahlen; das mittlere Raster mußte also vergrößert und die beiden äußeren verkleinert werden. Beim ST-Ablenker ergibt sich dagegen eine geringere Höhe für das mittlere Raster bei gleicher oder größerer Breite bezogen auf die beiden äußeren Raster. Die Korrektur dieser Unterschiede erfolgt über eine Verkleinerung der Höhe der äußeren Raster und der Breite des mittleren Rasters mit magnetischen Nebenschlüßen im Boden des Anodengitters G_4 (*Bild 6*).

Die statische Konvergenz schließlich wird mit einem entsprechend ausgelegten Versatz der Gitter G_3 und G_4 erzielt, wie dies auch schon bei den Vorgängersystemen der Fall war (*Bild 7*). *Bild 8* zeigt das PIL-S4-Strahlsystem im Vergleich zu einem Precision-In-Line-System.

Energiesparendes Sattel-Toroid-Ablenksystem

Das neu entwickelte Ablenksystem (*Bild 9*) besitzt ein Sattelspulenpaar für die Horizontalablenkung und ein Toroidspulenpaar für die Vertikalablenkung. Die Vertikalspulen sind direkt auf den geteilten Ferritkern gewickelt. Zwischen ihnen und den Horizontalspulen ist ein Isolatorteil angeordnet. Das Ablenksystem und die Multipoleinheit werden in der Bildröhrenfabrik auf die Röhre montiert und abgeglichen, so daß der Abnehmer ein verwendungsfertiges Röhrensystem erhält. Natürlich ist auch das neue System selbstkonvergierend und benötigt keine dynamische Konvergenz, d. h. weder eine separate Quadripolwicklung noch Abgleichpotentiometer und Dioden in der Vertikalschaltung zur Erzeugung eines quasidynamischen Konvergenzeffekts.

Dieser Sattel-Toroid-Ablenker ermöglicht die Realisierung einer hohen

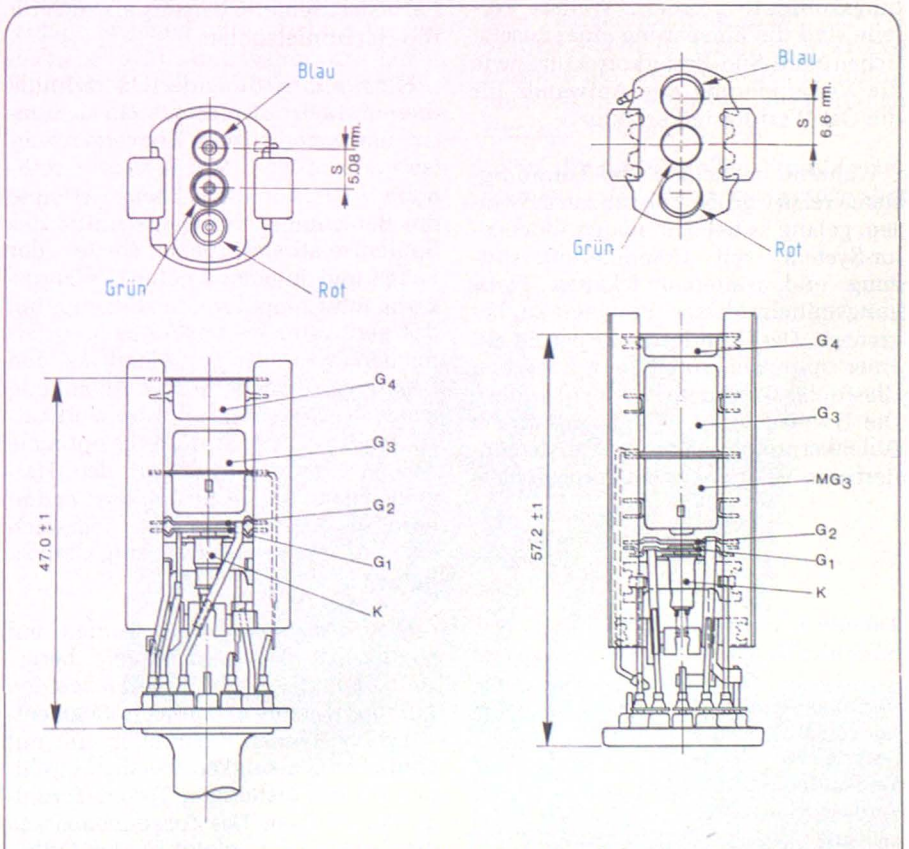
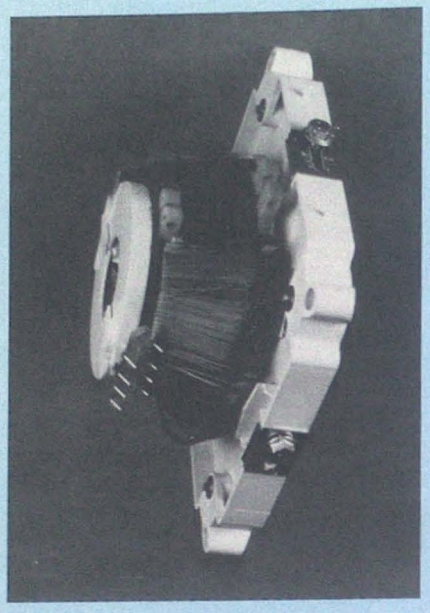


Bild 8. Systemaufbau bei PIL-S4 (rechts) und Precision-In-Line (links)



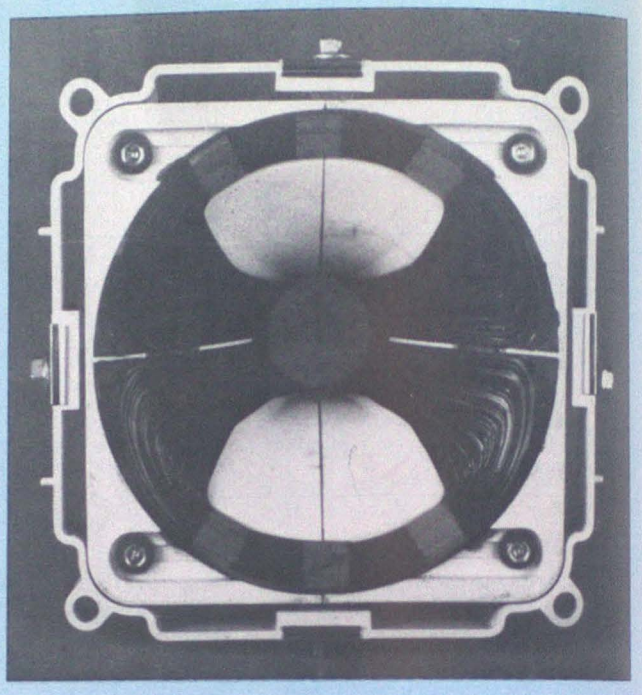


Bild 9. Das neue Sattel-Toroid-(ST)-Ablenksystem; links: Seitenansicht, rechts: Vorderansicht

Impedanz sowie eine bessere Isolierung zwischen der Horizontal- und Vertikalablenkschaltung, wie es heutige Schaltungskonzepte erfordern. Weitere Vorteile sind die Einsparung einer zusätzlichen Nord-Süd-Rasterkorrektur sowie die Verminderung des Aufwands für die Ost-West-Rasterkorrektur.

Während manche Sattel-Toroid-Systeme relativ große Toleranzen aufweisen, gelang es bei dem neuen Videocolor-System, mit Computerunterstützung und weiterentwickelten Fertigungsmitteln dieses Problem zu begrenzen. Der Grundgedanke beruht auf einer optimalen Anpassung zwischen Glastrichterkontur und Ablenkerform. Die Untersuchung erfolgte mit einem Ablenkerprototyp und einem demontierbaren Vakuumsystem durch genaue Vermessung des Strahlengangs im Ablenkfeld. Daraus ergab sich dann die optimale Form sowohl für den Röhrenhals-Glastrichter-Übergang als auch für die Horizontalspulen.

Für die Ermittlung des Querschnitts dieser Sattelspulen diente ein Computer, um systematische Konvergenzfehler und die Nord-Süd-Rasterverzeichnung zu minimieren. Ebenso erfolgte die Berechnung der Querschnitte des Spulenisolationskörpers sowie der Länge und inneren Kontur des Ferritkerns mit Computerunterstützung, um das geringstmögliche Volumen zu erreichen, was sich vorteilhaft auf den Leistungsaufwand für die Ablenkung auswirkt. Die Wicklung der Vertikalspulen ist so verteilt, daß eine optimale Ausgewogenheit zwischen den Harmonischen des Ablenkfeldes erzielt wird, um Konvergenzfehler, aber auch die Ost-West-Rasterverzerrung klein zu halten.

Die Horizontalspulen werden auf Highspeed-Wickelmaschinen hergestellt. Für die Vertikalspulen werden mikroprozessorgesteuerte Segmentwickelmaschinen verwendet, die mit ähnlicher Genauigkeit wie die Maschinen für die bisherigen Toroid-Toroid-Spulen arbeiten. Das Zusammenpassen der Spulenpaare erfolgt so, daß Orthogonalität und gemeinsame Symmetrie der magnetischen Ablenkfelder gewährleistet sind. Verbleibende Asymmetrien lassen sich im Ablenker durch kleine Permanentmagnete so korrigieren, daß unnötige Beeinflussungen der Konvergenz vermieden werden. Mit den neuen Rechnerprogrammen und Herstellverfahren erreicht dieser ST-Ablenker auf der PIL-S4-Röhre Konvergenzeigenschaften, die mit denen des 110°-Precision-In-Line-Systems vergleichbar sind, das mit zwei Toroidspulenpaaren und einer Quadripolwicklung arbeitet.

Der horizontale Komafehler ist im Ablenker korrigiert, während der vertikale Fehler mit magnetischen Einsätzen im Strahlsystem beseitigt wird. Die Nord-Süd-Rasterverzerrung ist vernachlässigbar und in Ost-West-Richtung durch zwei permanentmagnetische Feldformer im Ablenker verringert. Durch den kleineren Leistungsbedarf ergibt sich eine Senkung der Betriebstemperatur und damit eine erhöhte Zuverlässigkeit des Ablenkers.

Das Ablenksystem wird in zwei Ausführungsformen mit unterschiedlicher Impedanz hergestellt, wobei der Ablenker mit 1,5 mH Horizontal-Induktivität hauptsächlich für den 625-Zeilen-Standard und der mit 1,2 mH für Länder mit 625 und 819 Zeilen gedacht ist (*Tabelle 1*).

(Schluß folgt)

Tabelle 1. Daten des ST-Ablenksystems für 110°

Horizontal-Induktivität	1,5 oder 1,2 mH
Horizontal-Widerstand	1,4 oder 1 Ω
Gespeicherte Energie	4,0 mJ
Vertikal-Induktivität	25 mH
Vertikal-Widerstand	9,7 Ω
Leistung	3,5 W
N/S-Raster	0 %
O/W-Raster	8 % max.

Halbleiter auf der Hannover-Messe

Silizium mit Beinen

Wie auch unser Leitartikel in diesem Heft zeigt, ist die Beurteilung der Bedeutung der Hannover-Messe durch die Bauelemente-Hersteller und -Anwender recht unterschiedlich. Wenige Monate nach der Münchener Electronica und wenige Wochen nach dem Pariser Bauelemente-Salon konnte man auch tatsächlich keine Sensationen erwarten. Doch besteht technischer Fortschritt auch im Bereich der Elektronik meist eher aus kleinen Schritten als aus publikumswirksamen Sensationen. Der nachfolgende Bericht, der zeigt, was man aus Silizium – dem auf der Erde am häufigsten vorkommenden Element – alles machen kann, kann natürlich nur eine kleine Auswahl aus dem umfassenden Angebot der Hannover-Messe wiedergeben.

Die Bauelemente-Konjunktur

Die Entwicklung des Marktes elektronischer Bauelemente war in der letzten Zeit recht unterschiedlich. Wie anläßlich einer Tagung des Zentralverbandes der Elektrotechnischen Industrie e. V. auf der Hannover-Messe von Dir. Dr. Alfred Prommer bekanntgegeben wurde, stieg der Produktionswert dieser Baulemente im letzten Jahr in Deutschland um 5,9% auf 4,65 Mrd. DM. Bei den Exporten elektromechanischer Bauelemente war eine Steigerung von 36% zu verzeichnen, während bei den diskreten Halbleitern ein Rückgang der Produktion um 17,1% eintrat, bei Widerständen um 8,8% – sicher eine Folge der zunehmenden Integration. Bei den Leistungshalbleitern betrug der Rückgang 14,1%, hier als Folge steigender Importe und mangelnder Auftragslage aus dem Bereich der Energieversorgung.

Integrierte Schaltungen konnten dagegen einen Produktionszuwachs von 19,6% verbuchen, was in erster Linie auf die Verbreitung der Mikroelektronik und der Mikrocomputer zurückzuführen ist. Bedeutende Anteile am Markt der elektronischen Bauelemente werden in den nächsten Jahren sicher Peripheriebausteine für Mikrocomputer gewinnen – wie etwa Digitalanzeigen, I/O-Chips oder Tastaturen.

Der folgende Bericht über aktive Bauelemente macht diesen Trend deutlich; eine Reihe von ICs wurden speziell für die Anwendung um Mikrocomputersysteme konzipiert.

Intelligenz-Platinen

Während die „großen" Computer in der CeBit-Halle in Hannover zu bestaunen waren, werden Einplatinen-Mikrocomputer heute schon fast als Bauelement betrachtet und waren vor allem in den Hallen 11 und 12 zu finden. Baut man um einen Ein-Platinen-Computer wie den AIM-65 von Rockwell ein schmuckes Gehäuse, so läßt sich solch ein Ding auch als „Personal Computer" einsetzen, wie *Siemens* mit dem jetzt lieferbaren PC-100 beweist. Daß man sich jedoch mit diesem OEM-Produkt auf die Dauer bei Siemens nicht begnügen wird, ist einzusehen, und in den Schubladen der Entwickler ruhen bereits die Pläne für ein System, das auch eine Textverarbeitung zuläßt und vermutlich ebenfalls mit dem Mikroprozessor 6502 arbeiten wird, allerdings mehr als das Doppelte des PC 100 kosten soll. Warten wir's ab...

Für den industriellen Einsatz schuf Siemens das Mikrocomputersystem

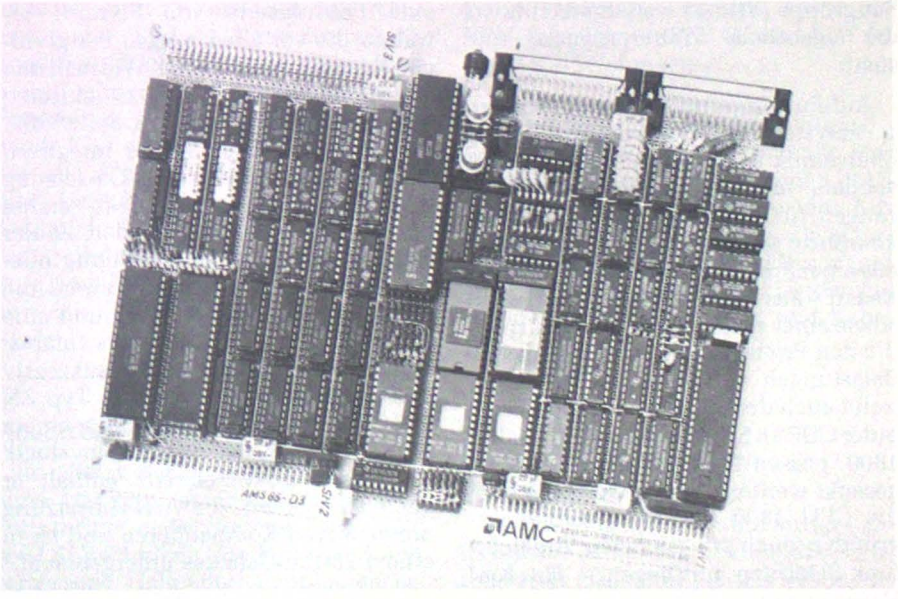


Bild 1. Die Master-Baugruppe des Siemens-Mikrocomputer-Systems AMS 85

AMS 85, dessen Baugruppen drei Intelligenzstufen umfassen und den Aufbau von Ein- und Mehrrechnersystemen gestatten. Die Intelligenz verteilt sich auf drei Hierarchiestufen und nimmt mit steigender Datenkonzentration zu. Fünf Baugruppen des von AMC hergestellten Systems sind bereits realisiert. Ein Einsatzbeispiel ist das Erstellen von Wetterkarten; die allerorts gesammelten meteorologischen Daten werden in der untersten Hierarchiestufe aufbereitet und schließlich bis zur „Master"-Baugruppe *(Bild 1)* weitergereicht, wo die eigentliche Wetterprognose entsteht.

Auf Europakarten ist das Mikrocomputersystem D-MP 780 von *Alfred Neye Enatechnik* untergebracht, das sich besonders für programmierbare Steuerungen, für die Datenerfassung oder für komplexe Meßgeräte eignet. Es besteht aus einer Prozessorplatine und – je nach Bedarf – aus PIA- und Speicherplatinen sowie einer speziellen Arithmetikkarte, die den Professor von mathematischen Belastungen verschont. A. Neye vertreibt auch den RCA-Einplatinen-Computer CDP 18 SO 20 mit der CMOS-CPU 1800, dessen Preis kürzlich erheblich gesenkt werden konnte. Übrigens wird die CPU 1800 aus Stromverbrauchsgründen auch im nächsten Amateurfunk-Satelliten mitfliegen – Dr. Karl Meinzer entwickelte dafür die Software.

Rund um den Mikroprozessor

An einem Mikrocomputersystem ist nur die Software kundenspezifisch – und das, was man um den Mikroprozessor herumbaut, um Daten zu speichern oder in Verbindung mit der „übrigen Welt" zu treten.

Da diese übrige Welt sich aber meist durch analoge Größen charakterisieren und beeinflussen läßt, nahmen D/A-Wandler in der letzten Zeit einen ungeahnten Aufschwung. Als Beispiel sei eine Produktserie von *Ferranti* erwähnt, die vor allem wegen der geringen Kosten interessant ist. Wie man den 8-bit-D/A-Wandler ZN 425 einsetzt, stand schon in Heft 22/1978, Seite 1105. Er hat bereits einen Zähler integriert, der ihn auch für die A/D-Umsetzung geeignet macht. Eine Low-Cost-Version ist der Typ ZN 426; auf den Zähler wurde hier verzichtet, und übrig blieben noch das Widerstandsnetzwerk, die acht elektronischen Schalter und eine 2,5-V-Referenz. Ein besonders interessanter A/D-Umsetzer ist der sukzessiv und daher schnell arbeitende Typ ZN 432 mit 10 bit Auflösung. Außer einem R-2R-Netzwerk, der Annäherungslogik und einer 2,5-V-Referenz enthält er auch die beiden zur A/D-Umsetzung notwendigen Komparatoren und ist in einem 28-Pin-Gehäuse untergebracht.

Ein 4-KByte-ROM (1 Byte = 8 bit) brachte *Valvo* heraus; bei einer Zugriffszeit von 450 ns ist die Stromaufnahme nur etwa 80 mA bei einer einzigen Versorgungsspannung von 5 V. Dieser Typ 2632 wird in Kürze von einem 8-KByte-Baustein (2664) ergänzt; beide Typen sind kompatibel zur Anschlußbelegung des Jedec-Standards.

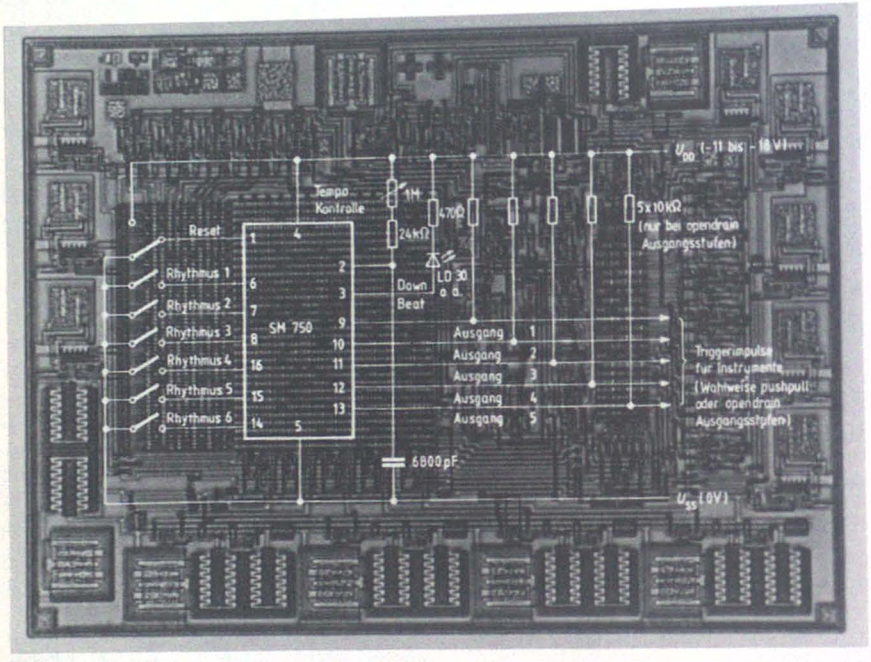


Bild 2. Beim Rhythmusgenerator SM 750 ist der Taktoszillator bereits integriert

Wenn es etwas schneller gehen muß, kann man den Einsatz der stromverbrauchs-intensiveren ECL-Speicherbausteine kaum umgehen, gelangt dann aber zu Zugriffszeiten von weniger als 20 ns. *Siemens* bietet nun zwei neue ECL-Speicherbausteine mit 1024 x 1 bit und 1024 x 4 bit Kapazität an und nennt sie GXB 10415 und GXB 100475. Sie sind kompatibel mit der 10-k- bzw. 100-k-ECL-Familie.

Das Siemens-EPROM SAB 2808 ist rein elektrisch lösch- und programmierbar. Die Kapazität beträgt 1 KByte (bei 8 bit Wortlänge), die notwendige Löschdauer etwa 60 s. Unabhängig von der Zahl der Lesezyklen werden die Daten mehr als zehn Jahre gespeichert.

ICs für die „braune Ware"

Daß Rundfunk- und Fernsehgeräte in den letzten Jahren eher preiswerter als teurer wurden, ist nicht (nur ?) dem Preisdruck und überquellenden Lagern zuzuschreiben, sondern auch der durch weitgehende Integration wichtiger Funktionen vereinfachten Technik.

Während bei den Nf-Vorverstärkern integrierte Schaltungen schon Standard geworden sind, ist es noch immer mühsam, die höheren Leistungen der Hi-Fi-Verstärker in einem IC zu „verbraten". Der Typ TDA 2030 von *AEG-Telefunken* gibt jedoch immerhin 20 W ab und ist intern vor Kurzschluß und Überhitzung geschützt. Er hält die Forderungen der Hi-Fi-Norm DIN 45 500

Bild 3. Der Stereodecoder TCA 4500 A von Siemens benötigt keine externen Schwingkreise

ein und ist in einem TO-220-Gehäuse mit fünf Anschlüssen untergebracht.

Vor dem Endverstärker pflegt man noch am Frequenzgang herumzubiegen; mit dem IC TCA 740 A von *Valvo* kann das gleichspannungsgesteuert geschehen, es handelt sich dabei um einen Stereo-Höhen- und -Tiefeneinsteller. Zu dieser Produktlinie gehören auch der physiologische Stereo-Lautstärkeeinsteller TCA 730 A, der Stereo-Signalquellen-Schalter TDA 1028/1029 und die Zweifach-Doppelpoti-Schaltung TDA 1074.

Als Nf-Lieferant kann beispielsweise die AM-Empfangsschaltung TDA 1072 von Valvo dienen, die einen Oszillator, einen Mischer und einen Zf-Verstärker enthält. Für hochwertige Mehrfach-Überlagerungsempfänger eignet sich besonders das IC SO 054 T von *Siemens;* es enthält eine um 45 dB regelbare Hf-Vorstufe, einem amplitudengeregelten Oszillator mit gepuffertem Zählerausgang und einem großsignalfesten Mischer für 0,1...32 MHz.

Für den Einsatz in elektronischen Rythmusgeräten entwickelte Siemens die MOS-Schaltung SM 750 *(Bild 2)*. Sie liefert die notwendigen Impulsmuster zur Ansteuerung von Rauschgeneratoren und aktiven Filtern und arbeitet mit bis zu 32 Elementarzeiten, so daß sich beim Vier-Viertel-Takt Sechzehntelnoten ergeben. Maximal können fünf unterschiedliche „Instrumente", wie Bekken, große und kleine Trommel und Holz, angesteuert werden. Die Ausgangsimpulse besitzen eine Länge von 8,4 ms, was die Analogschaltungen vereinfacht.

Während man in einigen Stereo-Empfängern noch Decoder findet, die zwar mit ICs aufgebaut sind, die aber Schwingkreisspulen für 19 kHz und 38 kHz benötigen, kommt der Stereodecoder TCA 4500 A *(Bild 3)* von Siemens ohne Spulen aus. Er arbeitet – wie ähnliche Entwicklungen anderer Firmen, z. B. der bekannte MC 1310 P von Motorola – nach dem PLL-Verfahren zur Rückgewinnung des 38-kHz-Hilfsträgers.

Die Fernsteuerung von Rundfunk- und Fernsehgeräten läßt sich am besten mit digitalen Abstimmkonzepten verwirklichen. Dafür baut Siemens ein Mikrocomputersystem (8048), das das Prinzip des seriellen Datenbusses verwendet und daher mit einem Minimum an Verbindungsleitungen auskommt. Die Kanal- und Feinabstimm-Information holt der Prozessor aus einem nichtflüchtigen Floating-Gate-Speicher und gibt sie, umgerechnet in den benötigten Teilerfaktor, an den PLL-Baustein SDA 2001 weiter.

Im Gegensatz dazu arbeitet das Electronic-Program-Memory-System von AEG-Telefunken nur bis zur Abstimmspannungserzeugung digital; d. h. die Spannung für die Kapazitätsdioden im Tuner des Fernsehempfängers wird über einen D/A-Wandler erzeugt. Das Basiskonzept besteht aus den ICs TDA 4420 als Bild-Zf-Verstärker mit AFC-Erzeugung, TDA 4430 zur Fernseh-Signalidentifikation und U 193 M als nichtflüchtiger Speicher für bis zu 16 Programme. Zur Erweiterung sind folgende ICs lieferbar: U 143 M (LED-Treiber zur Anzeige der Programmnummer), U 190 M (Eingabecodierer für ein Tastenfeld für Geräte ohne Fernbedienung) und U 191 M (Zeichengenerator zur Darstellung der Abstimmspannung auf dem Bildschirm in Form einer Skala).

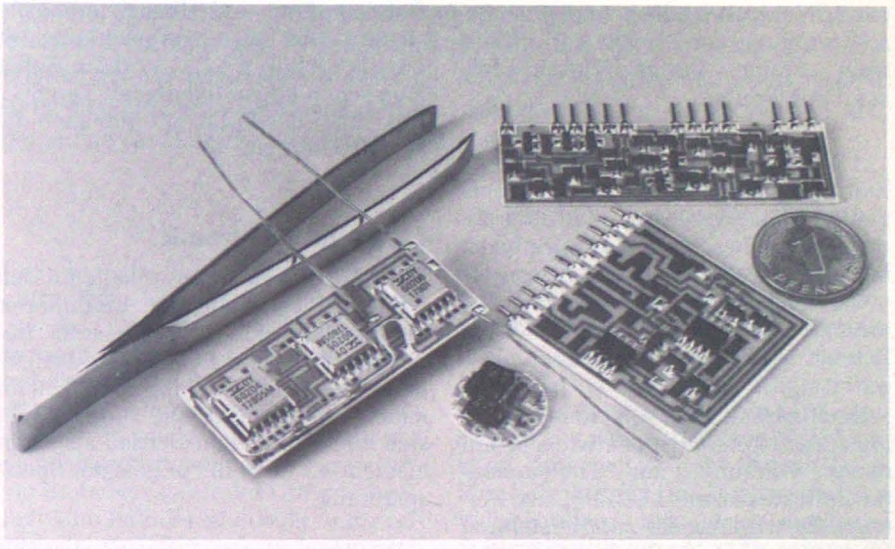


Bild 4. Besonders in der industriellen Elektronik erfreuen sich Hybridschaltungen steigender Beliebtheit (ITT Bauelemente)

Hochfrequentes

Im „Reich der Spulen", oberhalb einiger 100 kHz, lassen sich technische Fortschritte meist weniger mit Hilfe von LSI-Techniken, sondern eher durch verbesserte Halbleitertechnologien erzielen. So liefert etwa *Valvo* mit dem BFR 90 A einen UHF-Eingangstransistor, der trotz eines relativ hohen Kollektorstromes von 4 mA auch bei 800 MHz eine Rauschzahl von nur 2,0 dB besitzt. Der hohe Kollektor-Betriebsstrom kommt den Großsignaleigenschaften sehr zugute.

Erwähnenswert sind auch neue Varicap-Dioden von Valvo, die bei einer Spannungsvariation von 1...28 V einen Kapazitätsbereich von 2,9...35 pF durchfahren, was einem Verhältnis von 1:12 entspricht. Das ist speziell für Fernseh-Kanalwähler interessant, die auch Sonderkanäle beinhalten. – Für die Verwendung in Antennen-Eingangsverstärkern eignen sich die NPN-Transistoren BFR 91 und BFT 96 von *AEG-Telefunken*.

Außer einem geschützten Einfach-Gate-MOSFET (BF 965) brachte *Siemens* auch die Schottky-Dioden BAS 40/70 heraus, die sich bis in den Mikrowellenbereich als Schalt-, Detektor- oder Mischdioden einsetzen lassen und eine gegenüber „normalen" Dioden geringere Durchlaßspannung und Kapazität bieten.

Dickschichtschaltungen im Vormarsch

Mehrere Firmen sind nun fertigungstechnisch in der Lage, kundenspezifische Hybridschaltungen zu liefern, so auch *ITT Bauelemente*. Dabei können auch die Bedingungen der Luft- und

Raumfahrt erfüllt werden: Es lassen sich Widerstandstoleranzen von 2% und 1%, auf Wunsch sogar 0,1% erzielen; die Toleranz der Widerstandsverhältnisse ist sogar standardmäßig 0,5% oder 0,2%. Die Einzelwiderstände können bis zu 200 mW belastet werden. Als Lebensdauer werden 130000 Stunden angegeben, als Ausfallrate 10^{-8} 1/h. Die Prüfung der Standard-Moduln kann nach MIL-STD 883 und 202 geschehen – dies bedeutete z. B. einen 0,7-ms-Schock mit 3000 g und eine Beschleunigung von 15 000 g (!). *Bild* 4 zeigt einige fertige Hybrid-Dickschicht-Moduln.

AEG-Telefunken baut seit einiger Zeit Hybrid-Moduln, die mit einer speziellen Masse vergossen sind und dadurch eine Beschleunigungsfestigkeit bis über 100000 g erreichen, wie sie etwa in elektronischen Zündern von schnellfliegenden Geschossen erforderlich ist.

Doch zurück zur Halbleiter-Technologie: AEG-Telefunken entwickelte ein neues Verfahren zur Tieftemperatur-Epitaxie namens LOCEP (Local Epitaxy). Es wird bereits zur Herstellung niedrigsperrender Z-Dioden eingesetzt, seine Anwendung ist aber auch für andere Diodentypen und auch verstärkende Halbleiter geplant. *Bild* 5 zeigt eine Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme der Oberfläche von LOCEP-Z-Dioden-Pellets. Die Technologie ermöglicht es mit einem Silizium-Jod-Transport-Verfahren, Silizium epitaktisch abzuscheiden und dadurch Halbleiterzonen zu struktieren. Wegen der reduzierten Prozeßtemperatur ist LOCEP insbesondere für die VLSI-Technik interessant, wobei man sich eine verbesserte Ausbeute an funktionsfähigen Chips erwartet.

Für Kabelfernseh-Anlagen fertigt *Valvo* Hf-Breitband-Moduln mit großem Frequenzbereich, hoher Rückflußdämpfung und Übersteuerungsfestigkeit. Die Leistungsverstärkung beträgt je nach Typ 12,5...17,0 dB. Außer dem schon länger lieferbaren Typ BGY 37 umfaßt das Spektrum nun auch die Moduln BGY 50...57.

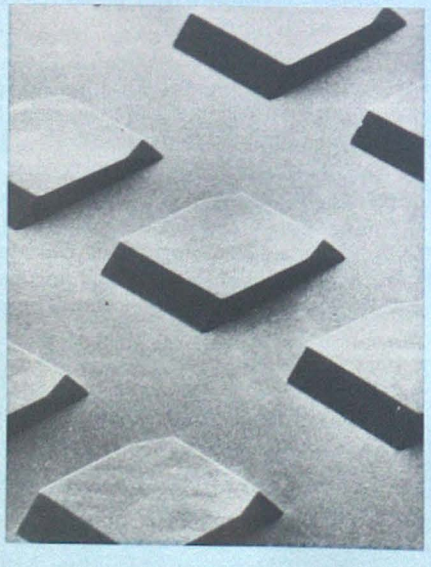
Licht und Elektronik

AEG-Telefunken entwickelte für den Empfang breitbandiger modulierter Lichtsignale, z. B. für Glasfaserübertragungsstrecken, die PIN-Fotodiode BPW 45, deren maximale Empfindlichkeit im nahen Infrarot liegt. Die Diode eignet sich sowohl für den Betrieb als Fotoelement als auch mit angelegter Sperrspannung.

Die gegenwärtige Energiediskussion hat das Interesse an allem, was geeignet ist, Elektrizität ohne Verbrennung oder Kernspaltung zu erzeugen, gewaltig erhöht. In sonnenreichen Gegenden spielen schon heute Solargeneratoren eine gewisse Rolle, z. B. für die Versorgung abgelegener Fernsehumsetzer. Eine dafür geeignete Anlage zeigte AEG-Telefunken auf der Hannover-Messe; über Akkus als Pufferspeicher versorgte sie unter anderem ein Farbfernsehgerät, eine Wasserpumpe und auch eine Amateurfunkstation. Die Anlage bewies, daß nicht unbedingt dauernder Sonnenschein erforderlich ist, um die Solarenergie nutzen zu können.

Auch *Valvo* stellte komplette Solar-Versorgungssysteme vor; sie bestehen jeweils aus einem Solargenerator, einem Regelgerät für den Ladestrom und Akkus ausreichender Kapazität. Eine der neuesten Entwicklungen auf diesem Gebiet ist eine Solarzelle mit 4 Zoll Durchmesser. Die Solarbatterie BPX 47 B besteht aus 18 dieser Zellen (*Bild* 6) und liefert bei 1 kW/m² Sonneneinstrahlung immerhin 15,5 W elektrischer Energie, was einem Wirkungsgrad von 12% entspricht.

Auch für die Umwandlung elektrischer Energie in Licht hatte Valvo einiges zu bieten: Leuchtdioden im Rechteckgehäuse (CQK 10, 11, 12) für die Anwendung in Quasi-Analog-Skalen in den Farben Rot, Grün und Gelb sowie mehrstellige LED-Siebensegment-Anzeigen (vierstellig: CQ 432), bei denen durch statische Ansteuerung die in Rundfunkgeräten störende Multiplex-Frequenz vermieden wird. Ferner liefert Valvo kundenspezifische Flüssigkristallanzeigen mit beliebigen Zeichenformen und einer Sichtfläche von 23 mm x 75 mm. Fe.



◀ Bild 5. Oberfläche einer nach dem LOCEP-Verfahren von AEG-Telefunken hergestellten Z-Diode. Später einmal verspricht man sich von dieser Technik nützliche Anwendungen in VLSI-Schaltungen

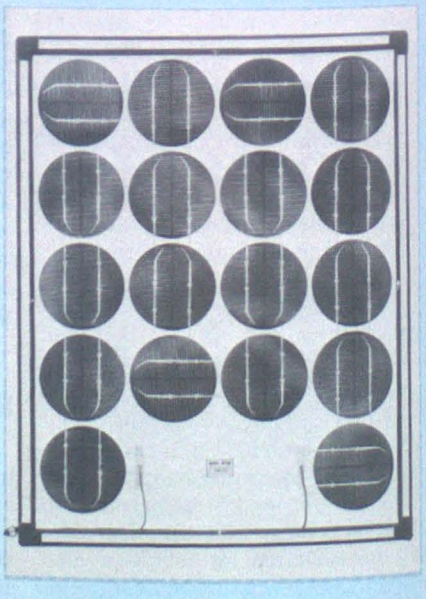


Bild 6. ▶ Mit rund 12% Wirkungsgrad arbeitet diese 18zellige Solarbatterie von Valvo. Sie kann etwa 15 W elektrische Energie liefern – wenn die Sonne scheint...

Rührige Weiterentwicklung der Röhren

Wer nicht glaubt, daß die gute alte Röhre noch kräftig lebt, sollte den Beitrag „Elektronenröhren im Zeitalter des Halbleiters" in den Heften 23 und 24/1978 nachlesen. Natürlich hat die Hochvakuum-Verstärkerröhre ihr Ende erreicht, aber Bild- und Wanderfeldröhren, Oszilloskop- und Monitorröhren sowie Klystrons sind muntere Produkte der immer fortschreitenden Technik. Allerdings dürfte der Anteil der Röhre am Produktionswert der aktiven Bauelemente sinken, vornehmlich wegen des Rückganges der teuren großformatigen Farbbildröhren zugunsten der billigeren kleinformatigen, aber vom „Ende der Röhre" zu sprechen, ist absurd.

Um es gleich vorweg zu sagen: Hannover bot auf dem Sektor Farbbildröhre nichts Neues. Das konnte nach dem Start der 30 AX (abgleichfrei mit Paß-Technik des Ablenkjoches) bzw. PIL-S4 (weiter verbesserte Röhre mit fest aufsitzendem Sattel/Toroid-Joch) im Herbst 1978 bzw. Frühjahr 1979 auch nicht anders sein. Man gewinnt überhaupt den Eindruck, als ob bei der Farbbildröhre technologisch eine längere Pause eintritt. Was die Ablenkeinheiten angeht, so ist womöglich nicht mehr viel zu verbessern, desgleichen bei der Bildhelligkeit. Das bedeutet aber keinesfalls, daß der nächste größere Schritt der flache Bildschirm sein wird. Davon kann noch keine Rede sein.

Nachstehend ein Auszug aus den Neuerungen auf anderen Röhrengebieten.

AEG-Telefunken: Das Unternehmen ist unverändert rührig auf dem Sektor Katodenstrahlröhren. Es wurde eine neue Standard-Serie von Oszilloskopröhren angekündigt, vornehmlich für kompakte Oszilloskope für den mobilen Service und für mittlere und für große Laboratoriumsgeräte. Alle neuen Typen haben das bekannte Strahlsystem mit Netzelektrode zur Verbesserung der Ablenkempfindlichkeit; sie zeichnen sich aus durch kurze Baulängen, gute Linienschärfe bis hin zum Bildrand, gute Geometrie und große Helligkeit. Im einzelnen handelt es sich um die Röhren D 10-650 und D-12-110 mit nur 0,6 W Heizleistung für Geräte zur Kabel- und Ultraschall-Materialprüfung. Für kleine Breitband-Oszilloskope ist die D 12-750 dank der besseren Y-Ablenkung geeignet. Passend für Service-Oszilloskope mittlerer Baugröße sind die Röhren D 14-650 und D 13-650 (mit rundem 13-cm-Schirm). Für Sichtgeräte, bei denen eine größere Schirmfläche benötigt wird, steht alternativ die D 18-650 mit Rechteckschirm zur Verfügung. Je nach Kundenwunsch sind diese neuen Röhren mit dem GH- oder dem lange nachleuchtenden GM-Schirm sowie mit verschiedenen beleuchtbaren Innenrastern verfügbar.

In Hannover stellte das Unternehmen eine Serie Katodenstrahlröhren für militärische Zwecke vor; sie lassen sich nach geringfügigen Änderungen auch für zivile Systeme verwenden (*Bild* 1). Übrigens entwickelt AEG-Telefunken Flugzeugröhren nach Kundenwünschen, die als komplette Einheiten geliefert werden, also mit Ablenkeinheit, Abschirmung, Montagering und den nötigen Anschlüssen. Diese Röhren widerstehen Vibrationen bis 40 g; sie sind sehr widerstandsfähig hinsichtlich extremen Temperatursprüngen, hohen Beschleunigungen, Feuchtigkeitseinflüssen, Salznebeln und explosionsgefährdeter Atmosphäre. So entspricht die F 8-102 GJ völlig dem MIL-Standard 810 und die F 13-120 GY dem MIL-Standard 1311. Die Radarröhre F 58-100 GH ist eine runde Allglasröhre mit einem nutzbaren Schirmdurchmesser von 508 mm, sie hat eine 56°-Ablenkung. Hingegen ist die M 15-100 GJ eine Monitorröhre für die Wiedergabe von Wärmebildern mit einer nutzbaren Schirmoberfläche von 120 mm x 60 mm. Der Ablenkwinkel beträgt 48° horizontal und 24° vertikal. Höchste Anforderungen erfüllt die Präzisions-Monitorröhre M 22-101 GY mit elektrostatischer Fokussierung und einer magnetischen 70°-Ablenkung. Zur Baugruppe gehören die Röhre mit Planscheiben aus optisch klarem Glas, eine Mu-Metall-Abschirmung und das Gehäuse.

Bemerkenswert aktiv ist das Unternehmen auf dem Sektor Wanderfeldröhren. In Hannover wurden solche für Richtfunkanlagen im 12/13-GHz-Be-

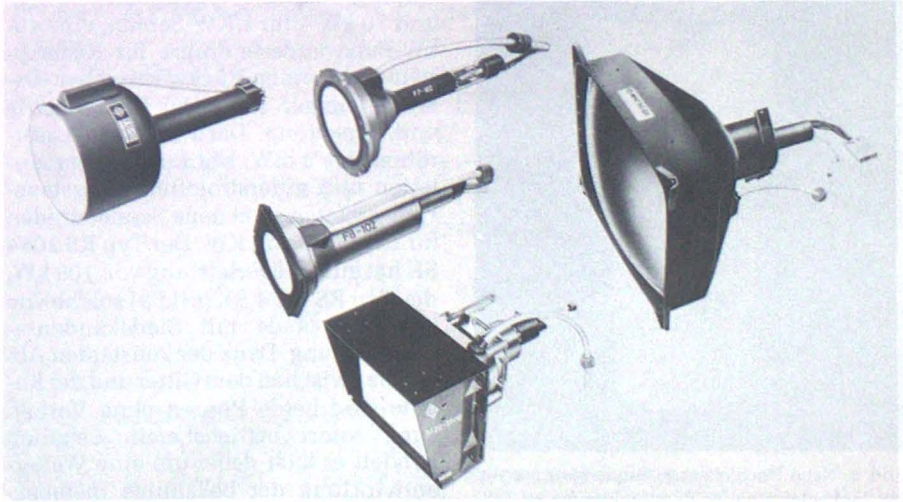


Bild 1. AEG-Telefunken fertigt eine Serie von besonders widerstandsfähigen Katodenstrahlröhren für militärische Anwendungen, die nach kleinen Modifikationen auch für den zivilen Bereich brauchbar sind

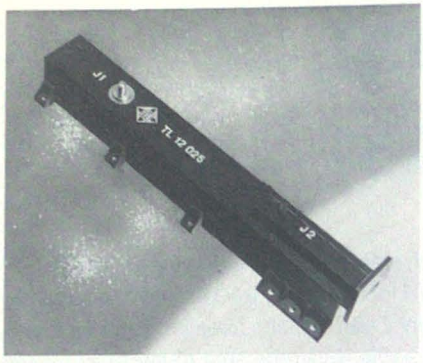


Bild 2. Wanderfeldröhre TL 12 025 mit 40 % Wirkungsgrad für den Einbau in Nachrichtensatelliten (Foto: AEG-Telefunken)

reich gezeigt, die dank der Verwendung eines Zweistufen-Kollektors geringere Leistungsaufnahmen und Verlustleistungen als bisher aufweisen. Der Wirkungsgrad ließ sich beachtlich um 13 % auf 38 % beim 22-W-Typ erhöhen. Einen noch höheren Wirkungsgrad hat die Satelliten-Wanderfeldröhre TL 12030 für das Satellitenprojekt TDRSS. Sie ist in den Frequenzbereichen 11,7...12,4 GHz und 13,4...14,05 GHz brauchbar. Die Ausgangsleistung erreicht 30 W und den beachtlichen Wirkungsgrad von 40 %. Ebenso hoch im Wirkungsgrad liegt die neue Satelliten-Wanderfeldröhre TL 12 025 (*Bild 2*) für den kanadischen Satelliten Anik B und für das europäische Projekt ECS. Hier wird im 12-GHz-Bereich eine Verstärkung von 54 dB erreicht.

Heimann verwies in Hannover auf seine diversen Sonder-Bildaufnahmeröhren, die sich in drei Familien einteilen lassen: EIC-Röhren für den Einsatz bei kleinsten Beleuchtungsstärken mit Fiberoptikeingang (min. Beleuchtungsstärke 10^{-3} Lux), SEC-Röhren,

Bild 3. Neue Hochleistungs-Senderöhre mit 600 kW Verlustleistung für Rundfunksender im LW-, MW- und KW-Bereich mit Siedekondensationskühlung (Foto: Siemens)

ebenfalls für geringe Beleuchtungsstärken ab 10^{-1} Lux, und das Vidicon mit integriertem Farbstreifenfilter. Letzteres wird in drei Qualitätsstufen geliefert: XQ 1361 für Industriefernsehen mit hoher Bildqualität, XQ 1362 dito, mit guter Bildqualität, und XQ 1363 für Überwachungsanlagen, die mit mittlerer Bildqualität auskommen.

Kindler in Griesheim ist ein Betrieb, der u. a. kleinformatige SW-Bildröhren für alle möglichen Sonderzwecke herstellt. Das Unternehmen ist flexibel genug, um auf Kundenwünsche eingehen zu können. Die angebotenen Formate liegen zwischen 1,5 und 24 Zoll mit Ablenkwinkeln zwischen 55° und 110°, die Heizspannungen variieren zwischen 6,3 V und 12 V, und auch bei den Phosphoren ist man anpassungsfähig. Offenbar entstand die Neuproduktion aus den Erfahrungen der Abteilung Systemerneuerung; hier werden verbrauchte SW- und Farbbildröhren mit neuen Systemen versehen. Die Anfänge dieser Tätigkeit liegen schon 15 Jahre zurück.

R F T: Dieser DDR-Betrieb bietet aus dem VEB-Werk für Fernsehelektronik, Ost-Berlin, die bekannten drei Formate von SW-Fernsehbildröhren an (B 31 G1, B 50 G1, B 61 G1 und B 61 G 520, letztere mit Schnellheizkatode), dazu eine Serie von Bildaufnahmeröhren für Film- und Dia-Abtastung, für IR-Anwendung, für Heimkameras und für die Medizintechnik. Im Programm stehen mehr als 20 Typen von Photovervielfachern. Auch zahlreiche Empfängerröhren werden noch angeboten, aber, so wurde betont, das sind auslaufende Fertigungen. Der uns übergebene Katalog aus dem Jahr 1972 (?) entsprach nicht mehr dem aktuellen Stand.

Siemens: Neben Sendetetroden für den LMK-Bereich umfaßt das Neuheitenprogramm zwei Tetroden – 5 kW und 20 kW – für UKW-Sender, eine 40-kW-Pulswanderfeldröhre für Radarsysteme und einen Rückwärtswellen-Oszillator (max. 170 GHz) für Industrie und Forschung. Dazu kommen Laserröhren für 2 mW. Mit Pulsdauermodulation und gitterstromfreier Aussteuerung arbeiten zwei neue Sendetetroden für LW, MW und KW. Der Typ RS 2054 SK hat eine Trägerleistung von 100 kW, der Typ RS 2074 SK (*Bild 3*) solche von 600 kW, beide mit Siedekondensationskühlung. Dank der konstanten Abstände zwischen dem Gitter und der Katode sind beide Röhren ohne Vorheizung sofort betriebsbereit. Letztlich handelt es sich dabei um eine Weiterentwicklung der bekannten Siemens-Maschen-Katode. Die erwähnte 40-kW-Pulswanderfeldröhre ist für S-Band-Radargeräte bestimmt. Die Metall-Keramik-Technik in Verbindung mit Samarium-Kobalt-Ringen für das permanentmagnetische Fokussiersystem sorgen zusammen mit der gebremsten Kollektorspannung für einen hohen Wirkungsgrad. Bei 22 kg Gewicht beträgt die Röhrenlänge 930 mm. Eine Ionengetterpumpe hält das Vakuum auch nach längerer Lagerzeit aufrecht.

Tungsram: Früher einmal war dieses große Unternehmen (24 Fabriken in Ungarn, 36 000 Mitarbeiter, davon 2000 in Forschung und Entwicklung) ein führendes Werk für SW-Fernsehbildröhren. Im Zuge der Arbeitsteilung im Ostblock lief nach 1972 die Herstellung dieser Röhren aus. Über die Aufnahme der Farbbildröhrenfertigung ist offenbar noch nicht entschieden, obwohl diesbezügliche Gerüchte immer wieder auftauchen. Dazu der Direktor der Elektronenröhren-Entwicklung von Tungsram, Dipl.-Ing. Endre Kis Halas: Wenn eine positive Entscheidung fällt, kommt nur Tungsram als Hersteller in Frage!

Immerhin fertigt das Unternehmen neben einer unübersehbaren Typenvielfalt von Glühlampen aller Technologien auch mehr als 30 Grundtypen von Einstrahl- und zwei Zweistrahl-Oszilloskopröhren sowie mehr als 15 Typen von Monitorröhren.

Valvo: Brandneu war das Streifenfilter-Vidicon mit dem Namen „Cosmicon", eine Farbbildaufnahmeröhre mit Korrekturschaltung für die an Bedeutung gewinnenden Farbkameras für den Heimgebrauch um 3000 DM. – Valvo ist bekannt als einer der führenden Lieferanten von Klystron-Röhren, u. a. durch die Hochleistungsklystrons im 600-kW-Bereich für die PETRA-Anlage in Hamburg. Neu aus diesem Arbeitsbereich ist das UHF-Fernsehklystron YK 1220 für eine kommende Generation von 10...15-kW-Fernsehsendern. Valvo meint, daß im Leistungsbereich oberhalb von 10 kW das Klystron der UHF-Tetrode überlegen, weil wirtschaftlicher, ist. Bei diesem neuen Klystron liegt der Ansteuerbedarf mit 2...6 W so niedrig, daß die Ansteuerung mit Halbleitern möglich ist. Diese Anlagen sind „Einröhren-Sender" mit nur noch einem Klystron in der Endstufe! Das neue Klystron hat einen Wirkungsgrad bis zu 47 %, es ist nur noch 128 cm hoch.

Es war auch zu hören, daß Pläne für Höchstleistungs-Klystronanlagen in der Diskussion sind, die für Spezialzwecke, wie etwa die Kernfusion, Leistungen im Bereich von vielen MW erzeugen können.

K. T.

Bildschirmtext wird technisch erwachsen

Wenn über Bildschirmtext berichtet werden kann, dann gleicht das wegen des rapiden Fortschritts stets einer Momentaufnahme der jeweiligen Situation. Das gilt gleicherweise sowohl für die organisatorischen Vorbereitungen der Einführung als auch für die Technik. Die Hannover-Messe bot einen solchen technischen Fixpunkt, denn vier Konzerne ließen sich in die Karten sehen. Wichtigste Erkenntnis: Die neuen Keyboards mit deutscher Tastatur, also u. a. mit Umlauten, und mit einfachen Speichern für die Aufbereitung einiger Seiten vor der Eingabe in die Post-Computer werden rechtzeitig bis zur Funkausstellung im Herbst lieferbar sein. Bei billigen Druckern tut sich einiges, aber offenbar noch nicht genug.

AEG-Telefunken: Am Stand in Halle 11 gab es eine kleine Überraschung. Der brandneue Nadel-Drucker NMD-40 der Olympia-Werke tickerte die auf dem Bildschirm erscheinenden Texte flott aus. Das reizte zum Zugriff auf die rd. zehn Seiten, die der Franzis-Verlag z. Z. im nichtöffentlichen technischen Versuch „Bildschirmtext" – er läuft seit einem Jahr – eingegeben hat. Etwas außerhalb der Legalität ließen wir die Seiten kommen und den Drucker drukken [1]). Das Ergebnis sind die *Bilder 1* bis *3*. Die Texte sind auf dem Metallpapier ausreichend lesbar. Einzelheiten über den neuen Drucker veröffentlichen wir später, insbesondere muß noch herausgefunden werden, was er und das Interface kosten sollen[2]). Natürlich ist ein solches Kopiergerät nur für alle jene Bildschirmtext-Teilnehmer nötig, die sich des Dienstes professionell bedienen, für die es also nicht genügt, sich die Seiten nur anzuschauen. Aber auch in solchen Fällen müßte der Drucker im Interesse einer weiten Verbreitung billig sein – und das heißt: um 1000 DM, am liebsten noch darunter. Das ist eine harte Forderung, zugegeben.

Siemens AG: Auch bei Siemens war die neue Tastatur mit Umlauten etc. zu sehen. Neu war ein separater Bildschirmtext/Videotext-Decoder mit eingebautem Sonderspeicher für das Aufbereiten von Bildschirmtext-Seiten, die nach dem Eintasten und Redigieren auf Tastendruck in den Postcomputer eingespeichert werden. Ohne einen solchen Speicher ist beispielsweise das Erstellen einer Grafik nicht nur mühsam, sondern auch teuer, weil während des gesamten Aufbaues der Teilnehmer mit dem Computer on-line verbunden ist, was letztlich viele Telefoneinheiten kostet. Siemens hatte den Decoder mit Speicher in einem getrennten Kästchen angeordnet, der an jedes Fernsehgerät gleich welchen Bildschirmformates angeschlossen werden kann. Ein weiterer Vorteil dieses Aufbaues ist die leichte Austauschbarkeit der integrierten Schaltungen, weil, so Siemens, die Norm für den Bildschirmtext trotz aller Verhandlungen auf internationaler Ebene noch nicht abgesegnet ist, so daß Änderungen an der Hardware wahrscheinlich sind.

In einer Publikumsinformationsschrift nennt Siemens (Quelle: Bundespost) einen bunten Strauß von Anwendungsbeispielen des Bildschirmtextes mit Nutzungs- und Aktualisierungszeiträumen und den Anbietern und Abnehmern der Informationen. Interessenten wenden sich an den Bereich Fernschreib- und Datenverkehr der Siemens AG, Postfach 70 00 72, 8000 München 70 (Tel.: 0 89/72 2-2 26 88), Drucksachen-Best.-Nr.: F 200/174.04.

Standard Elektrik Lorenz AG: Auf einer Schautafel in Halle 11 waren die Systemkomponenten und die Netzkonfiguration des Systems Bildschirmtext zu sehen. Es war möglich, mit den aufgebauten Endgeräten die Bildschirmtext-Zentrale der Deutschen Bundespost in Darmstadt anzuwählen. Mitgeteilt wurde, daß die Speichereinheit für eine mittlere Bildschirmtext-Zentrale im Grundausbau 100 000 Bildschirmtext-Seiten (Tafeln) umfaßt und viel-

```
 Franzis-Verlag                Seite 305b

Der  FRANZIS-VERLAG ist der grosse Fach-
verlag fuer Elektronik, Radio-,Fernseh-
und Hi-Fi-Technik sowie Mikroprozessor-
technik
Hier erscheinen folgende Fachzeitschrif-
ten
 ELEKTRONIK   - Fachzeitschrift fuer ange
                wandte Elektronik und Daten
                technik      Auflage 35 ooo
 FUNKSCHAU    - Zeitschrift fuer Radio
                und Fernsehtechnik,Hi-Fi,
                Elektronik und Mikrocompu-
                ter          Auflage 13o ooo
 ELO          - "Die Welt der Elektronik"
                Magazin fuer Praxis & Hobby
                             Auflage 14o ooo

Die Buchabteilung verlegt rd.200 Titel,
die sich ausschliesslich mit der Elek-
tronik aller Spielarten befassen.
                  weiter mit _
```

Bild 1. Leitseite der Eingabe des Franzis-Verlages in den Darmstädter Post-Computer

[1]) Am z. Z. noch laufenden nichtöffentlichen Versuchsbetrieb, in dem rd. 80 mehr oder minder aktive Teilnehmer vertreten sind, dürfen Dritte nicht teilhaben. Im vorliegenden Falle gab es am Stand in Halle 11 keine weiteren Zuschauer...

[2]) Kurz vor Drucklegung erfuhren wir, daß die Preisvorstellungen „um 700 DM" liegen.

Franzis-Verlag Seite 305h

Neue Farbfernseh-geraete

In diesem Fruehjahr werden teilweise schon die neuen, fuer die Internationale Funkausstellung in Berlin bestimmten Farbfernsehempfaenger vorgestellt. Sie enthalten durchweg neue Farbbildroehren, die im allgemeinen schaerfer zeichnen, heller sind und einen hervorragenden Farbkontrast aufweisen. Die Bildroehren sind zumeist die neuentwickelte 30 AX von Philips, in Einzelfaellen auch die von der amerikanisch/franzoesischen Firma Videocolor gefertigte Roehre vom Typ PIL S-4.

Bild 2. Eine Meldung mit hervorgehobener Überschrift. Man erkennt, daß auch Grafiken ausgedruckt werden können

fach erweiterbar ist. Die Bildschirmtext-Zentralen werden über ein Datenpaket-Vermittlungsnetz miteinander und mit externen Rechnern von Informationsanbietern verbunden. Für besondere Anwendungsfälle können auch spezialisierte Bildschirmtext-Zentralen mit besonders großer Speicherkapazität, z. B. zum Abspeichern von Enzyklopädien, oder Bildschirmtext-Zentralen mit großer Rechnerleistung, z. B. für EDV-Betrieb, angeschlossen werden.

Valvo: Auf dem Stand in Halle 12 hatte Valvo – wie schon im Vorderjahr – eine Demonstrationsanlage für Bildschirmtext mit eigenem produktbezogenen Textvorrat aufgebaut. Ein Drukker erlaubte das Fixieren einer jeden Seite. Offenbar war aber diese Einrichtung noch nicht optimal.

Besonders interessant war eine Systemstudie „Elektronisches Telefonbuch". Es handelt sich um ein Einfach-Terminal zum Abrufen von Telefonnummern und Adressen aus der Datei eines Computers. Die Hardware basiert im wesentlichen auf vorhandenen Bauelementen des Bildschirmtextes. Eine einfache alphanumerische Tastatur in Verbindung mit einem 9-Zoll-SW-Monitor bestimmt das äußere Bild des Terminals.

Durch Betätigen einer Taste wird automatisch über ein Bildschirmtext-Modem und über eine Telefon-Nebenstellenanlage (beide von TeKaDe) die Verbindung zum Philips-Computer P 430 aufgebaut. Auf dem Bildschirm erscheint zunächst eine Führungsanzeige, damit die Reihenfolge der Eingabe – ausschließlich in Versalien – in Ordnung geht. Wenn vom gesuchten Teilnehmer alle Angaben wie Name, Vorname und Wohnort mit Straße bekannt sind, wird die Rufnummer aus der Computerdatei gesucht und auf dem Bildschirm dargestellt. Zumeist weiß aber der Anrufende nicht alle diese Informationen. Dann werden jeweils fünf Fernsprechteilnehmer des gleichen Namens in alphabetischer Reihenfolge ihres Vornamens mit kompletter Anschrift und Rufnummer zur Auswahl angezeigt.

Mit Tastendruck kann dann weiter durch die Datei „geblättert" werden, wobei fortlaufend immer wieder fünf Teilnehmer offeriert werden. Hat man den richtigen gefunden, so kann dieser über die Tastatur ausgewählt werden. Sofort erscheint dessen vollständige Rufnummer einschließlich Vorwahlnummer am unteren Bildschirmrand; die Verbindung zum Computer ist dann aufgetrennt. Zwecks Vereinfachung des nachfolgend eigentlich nötigen Wählvorganges wird das Terminal zur automatischen Anwahl des gesuchten und gefundenen Teilnehmers benutzt; sie wird selbsttätig wiederholt, wenn der gewünschte Teilnehmer besetzt ist.

Dank der Verwendung des Mikrocomputers 8048 ist die Bedienung der Anlage sehr einfach. Das ist eine Voraussetzung für eine spätere Verwendung durch Laien.

Das Gerät ist in seiner gegenwärtigen Ausführung für die Aufnahme eines privaten Telefonregisters für 100 Teilnehmer vorbereitet. In diesem Fall werden eingegebene Namen und Rufnummern vom Mikrocomputer alphabetisch sortiert und intern abgespeichert.

Wie zu hören war, arbeitet die französische Postverwaltung sehr intensiv an ähnlichen Entwicklungen. K. Tetzner

Franzis-Verlag Seite 305d

Sonderdruck erhaeltlich

In Heft 10/1979 der FUNKSCHAU wird die 39. und letzte Folge der Beitragsreihe "Von der Tonwalze zur Bildplatte" aus der Feder von Prof.Dr.-Ing. Walter Bruch Erfinder des Farbfernehsystems PAL, erscheinen. Der Franzis-Verlag offeriert ab Mitte Juni diese 39 Folgen im Umfang von 110 Seiten DIN A 4 als Sonderdruck fuer nur 7,-DM (Porto eingeschlossen).

Report ueber Radio-TV-Werkstaetten

In den Heften 9 bis 11/79 der Funkschau erscheint ein umfangreicher Report ueber die Situation der Werkstaetten des Radio TV-Phono-Fachhandels. Hier soll auch die Frage beantwortet werden, ob der Beruf des Radio-und Fernsehtechnikers im Zeitalter der reparaturfreundlichen Module, in den Fernseh-und Hi-Fi-Geraeten ueberhaupt noch eine Zukunft hat.

weiter mit _

Bild 3. Zwei Kurzmeldungen mit aktuellem Inhalt. Es wird klar, daß auf jeder Bildschirmseite relativ wenige Informationen Platz haben. Maximal sind es 24 Zeilen zu 40 Zeichen oder 960 Zeichen insgesamt, was leider nur 16 Schreibmaschinenzeilen entspricht

Stereofone TV-Begleittonübertragung im Zubringer-Leitungsnetz

Ein Gerät, das auf der Hannover-Messe 1979 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde, bekamen Fachleute bereits auf einem technisch-wissenschaftlichen Kolloquium des Instituts für Rundfunktechnik (IRT) in München vorgeführt: Zwei Mitarbeiter von Siemens, Dipl.-Ing. H. Barth und Dr.-Ing. W. Thoma, erläuterten die Technik zur Übertragung von zusätzlichen Tonkanälen auf Richtfunkstrecken.

Die technischen Möglichkeiten für die Einführung der Stereofonie in das Fernsehen werden derzeit Fachkreisen angeregt diskutiert*). Für die Funkübertragung von den Fernsehsendern zu den Fernsehempfängern ist bereits die Verwendung eines zweiten Tonträgers vorgesehen, der um 250 kHz vom bestehenden Tonträger (5,5 MHz) versetzt ist. Beide sollen derart mit dem Stereo-Tonsignal moduliert werden, daß ohne Umrüstung der heutigen Empfänger weiterhin eine hochwertige monofone Tonwiedergabe möglich ist (kompatible Matrizierung) [1].

Ein zunächst weniger auffälliges Problem ist die Stereoton-Übertragung im Fernsehleitungsnetz zwischen Studios und Fernsehsendern und zwischen den Studios. Der naheliegende Gedanke, im Studio zwei Tonträger bei 5,5 MHz und – in Zukunft – 5,75 MHz zu modulieren und die Summe aus Bildsignal und geträgerten Tonsignalen gemeinsam zu übertragen, läßt sich aus technischen Gründen nicht aufrecht erhalten.

Daher übernimmt und übergibt die DBP, die die Fernseh- und Hörfunkübertragung für die Rundfunkanstalten besorgt, Video- und Audiosignale getrennt und verwendet auf die Übertragungsmittel zugeschnittene Modulationsverfahren; bei Stereopaaren werden beide Kanäle ohne Matrizierung übermittelt.

*) s.a. Leitartikel Heft 9, S. 5

Bei Übertragung auf Koaxialkabeln – nur etwa 2,5 % der Übertragungsstrecken im DBP-Netz – wird der Ton auf einem getrennten Adernpaar in Hörfunkleitungstechnik übertragen. Die Einrichtung einer zweiten Tonleitung zur Herstellung der Stereofähigkeit stellt hier kein technisches Problem dar, zumal wenn in diesen meist nur wenige km langen Kabeln noch geeignete symmetrische Adernpaare frei sind. Eine neue stereofähige Begleittontechnik mit hoher Übertragungsgüte wird jedoch bei den TV-Richtfunkstrecken – 97 % der Leitungslänge im DBP-Netz – benötigt.

Herkömmliche Begleittonübertragung auf Richtfunkleitungen

Heute wird ein 7,5-MHz-Unterträger mit einem monofonen Tonprogramm frequenzmoduliert. Anschließend wird er mit dem auf etwa 6 MHz bandbegrenzten Videosignal und mit einem für den Richtfunkbetrieb erforderlichen Überwachungspiloten mit f = 8,5 MHz kombiniert. Die Summe moduliert dann gemeinsam einen Träger, der übertragen wird. Dabei ist jedoch die Tonübertragungsqualität, vor allem während der Übertragung von farbigen Testbildern, nicht voll befriedigend. Sie erfüllt nicht die Güteforderung an 15-kHz-Tonleitungen. Ein erweitertes Verfahren mit vier Unterträgern für vier Tonkanäle steht zwar seit Jahren zur Verfügung, wird jedoch bei der DBP wegen der geringeren Übertragungsqualität nicht eingeführt.

Neue digitale Begleittonübertragung auf Richtfunkleitungen

Auf der Kolloquiumsveranstaltung wurde ein bei der Siemens AG in München entwickeltes digitales Begleitton-Übertragungsverfahren vorgestellt *(Bild 1)*. Es wurde erläutert, daß es eine

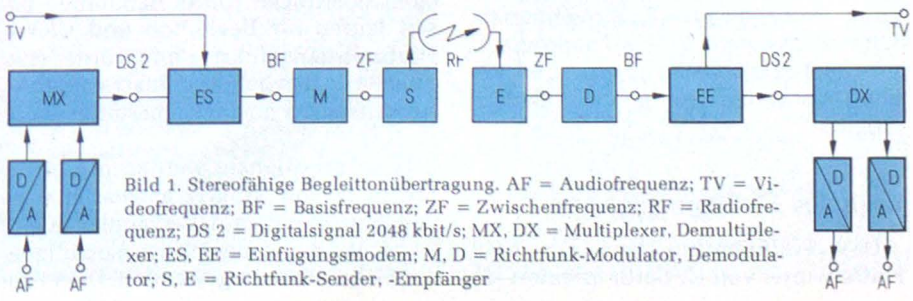


Bild 1. Stereofähige Begleittonübertragung. AF = Audiofrequenz; TV = Videofrequenz; BF = Basisfrequenz; ZF = Zwischenfrequenz; RF = Radiofrequenz; DS 2 = Digitalsignal 2048 kbit/s; MX, DX = Multiplexer, Demultiplexer; ES, EE = Einfügungsmodem; M, D = Richtfunk-Modulator, Demodulator; S, E = Richtfunk-Sender, -Empfänger

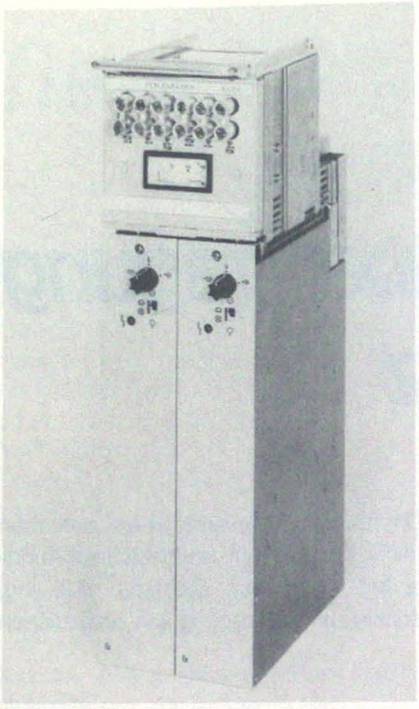


Bild 2. Das Einfügungsmodem. Oben der Anschlußkopf, unten links der sendeseitige Modulator, unten rechts der empfangsseitige Demodulator

mindestens ebenso hohe Übertragungsgüte wie die stereofähigen Hörfunktonleitungen der DBP bietet und für die vorhandenen analogen Richtfunksysteme konzipiert ist. Anstelle des mit dem Audiosignal frequenzmodulierten Hilfsträgers wird ein geträgertes Digitalsignal mit der Bitrate 2048 kbit/s übertragen. Diese Rate ist bei der DBP im Fernsprechnetz und im Datennetz eingeführt, und sie ist international durch das CCITT genormt. Auch eine entsprechende Schnittstelle ist standardisiert.

Das Digitalsignal enthält die Tonprogramme in digitaler Form. Je Tonsignal werden 384 kbit/s übertragen, was dem Kapazitätsbedarf von sechs PCM-Telefonkanälen entspricht. Maximal fünf 15-kHz-Tonkanäle können auf einer solchen 2048-kbit-Digitalsignalverbindung eingerichtet werden. Stattdessen ist aber auch eine gemischte Übertragung von 15-kHz-Tonprogrammen, schmalbandigen 7-kHz-Tonprogrammen, 3,4-kHz-Sprachsignalen und 64-kbit/s-Datensignalen, je nach Bedarf, möglich.

Digitales Einfügungsmodem

Das Einfügungsmodem für 2048 kbit/s wurde von H. Barth erläutert [2]. Das Videosignal wird darin nur durch passive Filterweichen geführt, also nicht modifiziert, das Digitalsignal hingegen in einem Scrambler derart verwürfelt, daß logische Einsen und Nullen scheinbar zufällig aufeinanderfolgen. Gedanklich wird dieses aufbereitete Digitalsignal in zwei unkorrelierte Teilsignale mit je 1024 kbit/s aufgespalten, von denen das eine die Amplitude des Träger-Sinus, das andere diejenige des Träger-Cosinus binär moduliert (Quadratur-Amplituden-Modulation). Tatsächlich wird jedoch das erforderliche geträgerte Signal durch ein Verfahren digital berechnet und mit einem D/A-Umsetzer gewonnen. Die digitale Methode gewährleistet nicht nur eine hohe Dämpfung unerwünschter Außer-Band-Spektralanteile, sondern auch eine exakte Trägerunterdrückung.

Bei der empfangsseitig erforderlichen Trägerrückgewinnung wird zur Regelung von Frequenz und Phase des Demodulationsträgers das Kriterium angewendet, daß die zwei demodulierten Digitalsignale mit je 1024 kbit/s miteinander unkorreliert sind. Sie werden nach einer Taktrückgewinnung wieder zeitlich richtig verschachtelt und nach einem Descrambler als Gesamtsignal zur Verfügung gestellt.

In Verbindung mit der üblichen Richtfunk-Ersatzschalttechnik ist die digitale Übertragung offenbar nahezu bitfehlerfrei. Eine Bitfehlerquote von 10^{-5} konnte nur im Versuchsfeld durch künstliche Erhöhung der Funkfelddämpfung erzeugt werden. Dabei überschritt aber das Rauschen im Bild-Kanal (S/R bewertet 45 dB) bereits die übliche Ersatzschaltschwelle um den hohen Wert von 10 dB. Ein digitaler Tonkanal erzeugt dabei jedoch nur etwa einen hörbaren Knack pro Stunde.

Digitale Aufbereitung der Tonprogramme

Die Aufbereitung der Tonprogramme wurde von W. Thoma erläutert. Dabei wird ein 15 kHz breites Audiofrequenzband übertragen. Diese Bandbreite ist seit Jahren für Begleitton und UKW-Hörfunk eingeführt und wurde erst jüngst von den bundesdeutschen Rundfunkanstalten nochmals bestätigt [3].

Die Audiosignale werden mit einer Frequenz von 32 kHz abgetastet und zunächst in einem A/D-Wandler in ein 14-bit-Wort und danach gesetzmäßig in ein 11-bit-Wort umgewandelt. Die 11 zu übertragenden Nutzbits pro Abtastprobe werden durch ein Paritätsprüfbit ergänzt, mit dem empfangsseitig einzelne Bitfehler in den fünf höchstwertigen Nutzbits bemerkt werden können. Paritätsfalsch empfangene Abtastproben werden durch die vorangegangene ersetzt. Sind viele aufeinanderfolgende Abtastproben paritätsfalsch, z. B. bei einer wenige ms dauernden Störung, so wird kurzzeitig abgeschaltet, um Prasseln zu vermeiden. Da mit der Paritätsprüfung nicht alle Bitfehlerkombinationen erkennbar sind, sind trotzdem Knacke möglich.

Einführungsreife

Die Firmensprecher berichteten in der anschließenden Diskussion, daß das System bereits in den Jahren 1980 und 1981 im Ausland eingeführt wird, z. B. in Norwegen für ein neues landesweites TV- und Hörfunkleitungsnetz [5]. Das FTZ hat Streckenversuche unternommen und beim Institut für Rundfunktechnik vergleichende Hörversuche mit Labormustern durchführen lassen, um das anzuwendende Kompandergesetz auszusuchen.

Mit diesem System ist die technische Möglichkeit gegeben, das stereofone Fernsehen einzuführen; ebenso ist die deutsche Industrie bereit, die dazu benötigten Geräte auf den Markt zu bringen. Nun müßten nur noch die bundesdeutschen Fernsehanstalten und die Bundespost die Gelegenheit nutzen.

Literatur

[1] *Aigner, M.; Gorol, R.:* Eine neue Stereomatrizierung für den Fernsehton. Rundfunktechn. Mitteilungen 23 (1979) Heft 1, S. 10...13.

[2] *Panschar, H.; Ringelhaan, O.:* Einfügungsmodem für die Digitalsignalübertragung oberhalb eines Richtfunk-Basisbands. Telcom Report 2 (1979), Beiheft Digital-Übertragungstechnik, S. 142 bis 144.

[3] *Schöne, P.; Plenge, G.; Jakubowski, H.:* Genügt eine Bandbreite von 15 kHz für elektroakustische Übertragungssysteme? Rundfunktechn. Mitt. 23 (1979) Heft 1, S. 1...9.

[4] *Hochrath, H.; Pexa, G.; Thoma, W.:* Tonprogrammübertragung mit dem PCM-Tonkanalsystem MSt D. Telcom Report 2 (1979), Beiheft Digital-Übertragungstechnik, S. 52...58.

[5] *Andersen, R.; Rønning, K.:* PCM Programme Transmission and Communication Netzwork for the Norwegian Broadcasting Corporation. Audio Engineering Society, 62nd Convention, 13.–16. März 1979, Brüssel. Preprint No. 1441 (G-2).

Bekannte Technik neu angewendet

Auf der Hannover-Messe 1979 war in der professionellen Technik ein verstärkter Trend zur Digitalisierung zu verzeichnen. Die Kommunikation mit EDV-Anlagen erfordert eben diese besondere Übertragungsform, die aber eine größere Bandbreite benötigt. Die Frequenzbereiche für den Funk werden jedoch immer enger, und auch die Übertragung auf herkömmlichen Kabeln hat eine Grenze. Einen Ausweg bieten da Glasfaser-Leitungen mit Bandbreiten von einigen GHz, über die Informationen auf Trägern im optischen Bereich übertragen werden.

Datenübertragungssysteme

Bei den Verkehrsunternehmen und in der Industrie werden in verstärktem Maße Datenverarbeitungsanlagen zur Disposition, Bestandserfassung, Einsatzsteuerung usw. verwendet. Die Automatisierung der Betriebsabwicklung erfordert zur Vereinfachung mobile Datenerfassungseinrichtungen.

In Zusammenarbeit mit dem Bundesbahn-Zentralamt München entwickelte *AEG-Telefunken* ein tragbares Datenerfassungssystem *(Bild 1)* für die Frequenzbereiche 80/160/460 MHz. Ohne Zwischenschaltung weiterer Personen ist der Datenaustausch in beiden Richtungen mit der Datenverarbeitungsanlage möglich. 14 Zeichen Nutzinformation können über eine Tastatur eingegeben, gesendet, empfangen und über ein Display ausgegeben werden.

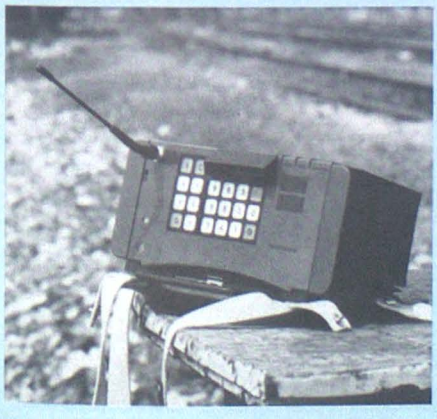
Bei der Übertragung zwischen der tragbaren und der ortsfesten Datenfunkstation wird ein zyklisches Abrufverfahren angewandt, das einem Betrieb von bis zu 32 mobilen Geräten auf einem einzigen Simplex-Funkkanal ermöglicht. Außer für die Datenübertragung kann das Funkgerät auch als Sprechfunkgerät benutzt werden und ermöglicht somit den direkten Sprechkontakt zwischen dem Bedienungspersonal.

Ein ähnliches System zeigte *Motorola*. Es wird zur Zeit in einem Feldversuch in Chicago erprobt und ermöglicht eine Datenkommunikation zwischen Bussen und deren Einsatzzentrale.

Das mikroprozessorgesteuerte, mobile Gerät *(Bild 2)* soll Betriebsinformationen, wie Auslastung, Betriebsmittelverbrauch, Verkehrslage und ähnliche Daten, der Zentrale übermitteln. Von dort aus ist dann eine günstigere Steuerung des Busverkehrs möglich. Durch Umprogrammierung des Gerätes läßt sich eine Anpassung an die Erfordernisse des Busunternehmens sowie auch an andere Einsatzfälle vornehmen.

Fernsprechauskunft per EDV-Anlage

Siemens stellte auf der Messe eine Neuentwicklung vor, die vielleicht in absehbarer Zeit das Leben des Telefonbenutzers erleichtert: das System Ramses (Rufnummern-Auskunft mit Sprechausgabe und EDV-Suchverfahren). Ramses demonstriert Vorteile moderner Computer-Technologie an einem nachrichtentechnischen Beispiel. Die Messebesucher konnten über das



◀ Bild 1. Das tragbare Datenterminal erlaubt einen direkten Datenaustausch in beiden Richtungen mit einer Datenverarbeitungsanlage (AEG-Telefunken)

Bild 2. ▶
In einem Chicagoer Feldversuch ermöglicht dieses mikroprozessorgesteuerte Gerät von Motorola die Betriebsdatenkommunikation zwischen Bussen und deren Einsatzzentrale

Bild 3. Über diese Tastatur kann man Kontakt zu Ramses aufnehmen und erhält die gewünschte, gesprochene Rufnummern-Auskunft (Siemens)

Telefon Direktverbindung mit einer Datenbank aufnehmen, um mit Hilfe der computergesteuerten Sprachausgabe (Vocoder) eine gewünschte Telefonnummer zu erfragen.

Ein- und Ausgabegerät bei Ramses ist – ohne zusätzliche Einrichtungen – der übliche Telefonapparat, ganz gleich, ob er Tasten oder eine Wählscheibe besitzt. Jeder der Ziffern 0...9 des Fernsprechers (*Bild 3*) sind zwei bis drei Buchstaben zugeordnet. Auf diese Weise können alle Buchstaben des Alphabets durch Tastenbetätigung eingegeben werden. Gespeichert sind in der Datenbank Wohnort, Nachname, Vorname, Straße, Hausnummer und Beruf der Teilnehmer. Um die gewünschte Rufnummer zu erfahren, genügt es, jeweils die ersten drei Buchstaben dieser Daten einzugeben. In den meisten Fällen reichen schon zwei oder drei Merkmale aus, um einen Teilnehmer unverwechselbar zu identifizieren. Ramses findet beispielsweise selbst die Rufnummer eines Gesprächspartners, von dem nur der Vorname und die Anfangsbuchstaben seines Nachnamens und seiner Adresse bekannt sind. Gelingt es nicht, den gefragten Teilnehmer zu ermitteln, so teilt dies der Computer dem Anrufer mit und verbindet ihn automatisch mit der Fernsprechauskunft.

Ein vielseitiges Sprechfunksystem

Das Sprechfunksystem Hermes von *TeKaDe* ist ein neuentwickeltes nöbl-System für das 2-m- und 70-cm-Band. Im 160-MHz-Bereich kann das Gerät mit bis zu sechs Kanälen, im 460-MHz-Bereich mit maximal drei Kanälen ausgerüstet werden.

Für den mobilen Betrieb stehen zwei abgesetzte Bedienteile zur Verfügung, für den stationären Betrieb ist ein Bedienteil erhältlich. Das Fahrzeugbedienungsteil M 75 (*Bild 4*) ist eine Hör-/Sprechgarnitur nach der Art der Autotelefon-Handapparate. Die Bedienungselemente – außer der Sprechtaste – sind in der Hörerauflage untergebracht, ein zusätzlich eingebauter Lautsprecher gibt bei aufgelegtem Hörer den empfangenen Rufton deutlich wieder. Das Handbedienteil ML 70 ist ein Ein-Hand-Bediengerät mit eingebautem Mikrofon und Lautsprecher sowie Sprechtaste, Ruftaste für 5-Tonfolge-Selektivruf, Löschtaste, Lautstärkeregler, Einschaltkontrolle und Anruflampe.

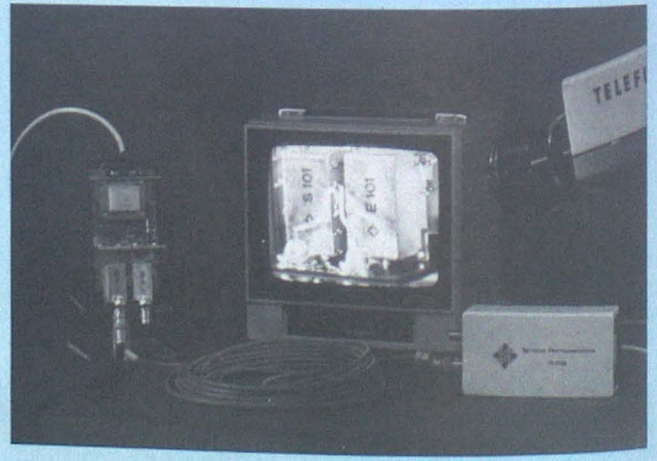
Aktive und...

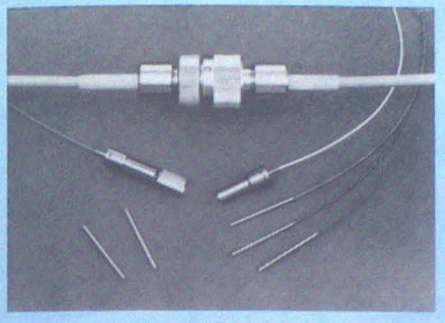
Zur Übertragung von analogen Signalen bis 5 MHz und digitalen Signalen bis 10 Mbit/s über Entfernungen bis zu 500 m entwickelte AEG-Telefunken das mit Lichtleitfasern arbeitende optische Übertragungssystem Telelux. Durch die Verwendung optischer Komponenten, insbesondere der Lichtleitfaser als Übertragungsmedium, eignet sich das System auch für Signalübertragungen in der Umgebung starker elektrischer und magnetischer Störfelder. Bevorzugte Anwendungsfälle sind die Datenübertragung zwischen Rechner und peripheren Geräten, wie z. B. bei Radaranlagen und im industriellen Bereich zur Steuerung von Werkzeug- und Produktionsmaschinen. Weitere Einsatzmöglichkeiten ergeben sich bei der Fernsehüberwachung von Gebäuden und Plätzen, und schließlich eignet sich das neue optische Übertragungssystem zur Steuerung-, Meßwert- und Nachrichtenübertragung auf Schiffen oder Flugzeugen sowie in Starkstrom- und Hochspannungsanlagen.

Die Komponenten des Systems (*Bild 5*) sind einzeln als Moduln oder als Endgeräte im Gehäuse mit Speisung aus dem Wechselstromnetz und Signal-Ein- und -Auskopplung über BNC-Stecker lieferbar.

Bild 4. Alle Bedienungselemente – außer der Sprechtaste – sind in der Hörerablage des Bediengerätes für das Sprechfunksystem Hermes angeordnet (TeKaDe)

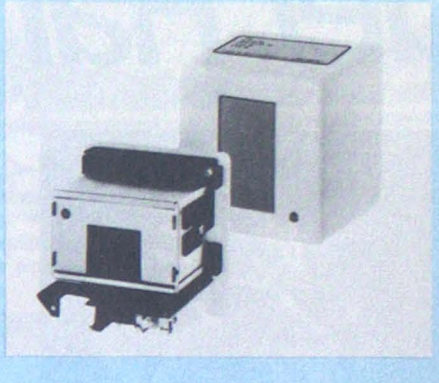
Bild 5. ▶ Das optische Übertragungssystem Telelux dient hier zur Übertragung eines analogen Videosignals (AEG-Telefunken)





◄ Bild 6. Eine Steckverbindung und Einzelteile für Glasfaserleitungen (SEL)

Bild 8. ►
Der passive Infrarot-Bewegungsmelder PIN 1000 reagiert auf Temperaturänderungen in seinem Meßfeld (Wörl-Alarm)



... passive Glasfasertechnik

Zu den wichtigsten Bauteilen einer kompletten Glasfaser-Übertragungsstrecke gehören neben Sender, Empfänger und der Glasfaser die Steckverbindungen. Diese Schnittstellen zu oder zwischen den Glasfasern beeinflussen in starkem Maße die Qualität der Übertragungsstrecke. Um Glasfasern trotz ihres geringen Durchmessers verlustarm zusammenzuführen, bedarf es höchster Präzision. Diese Erfordernisse sollen weitgehend durch die Steckverbinder-Bauteile erfüllt werden, da solche Trennstellen oft auch unter klimatisch ungünstigen Bedingungen hergestellt werden müssen und keine allzu schwierigen Vorgänge für den Techniker darstellen sollen.

Unter diesen Kriterien entstanden bei SEL die optischen Steckerfamilien. Auf *Bild 6* ist oben eine solche Steckverbindung zu erkennen, deren Einzelteile zur Faserzentrierung darunter abgebildet sind.

Zukünftige Einsatzmöglichkeiten

Eine der zukünftigen Anwendungen für die optische Informationsübertragung war auf dem Stand von Siemens zu sehen. In einem optischen Sprachübertragungssystem konnten sich Besucher ausschließlich über Licht als Informationsträger miteinander unterhalten. Neuartige Bauelemente setzten hier Sprache in moduliertes Licht um und umgekehrt; die gesamte Energie lieferte ein zentraler Laser. Ziel dieser Entwicklung, die sich heute noch im Forschungsstadium befindet, ist ein Fernsprechsystem, bei dem von der Vermittlung bis zum Teilnehmer nur optisch gespeiste Elemente verwendet werden.

Das Konzept für ein optisches Sprachübertragungssystem umfaßt neue Bauelemente für Mikrofon, Hörkapsel und Wecker. Diese werden mit Licht über Glasfasern gespeist, wodurch der Telefonbetrieb auch bei Ausfall der lokalen Stromversorgung gewährleistet wird; die Erfahrungen des letzten Winters im Norden der Bundesrepublik haben gezeigt, wie wichtig das ist.

Beim Sprechen (Senden) wird das Licht direkt mit Hilfe einer Mikrofonmembrane moduliert (*Bild 7*) und dann über die Lichtleitfaser zum anderen Teilnehmer übertragen. Beim Hören (Empfangen) wandelt eine Fotodiode das modulierte Licht ohne zusätzliche Verstärkung in akustische Signale um.

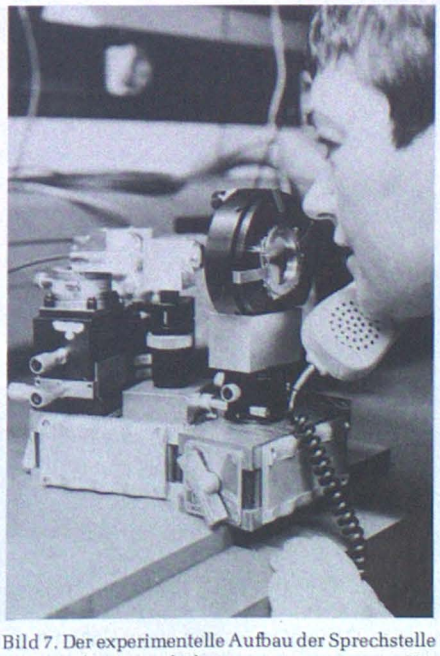


Bild 7. Der experimentelle Aufbau der Sprechstelle im optischen Sprachübertragungssystem von Siemens

Das für den Hörer entwickelte Prinzip kann auch für den Telefonwecker ausgenutzt werden, wobei durch Resonanzabstimmung des Schallgebers die erforderliche Lautstärke erreicht wird.

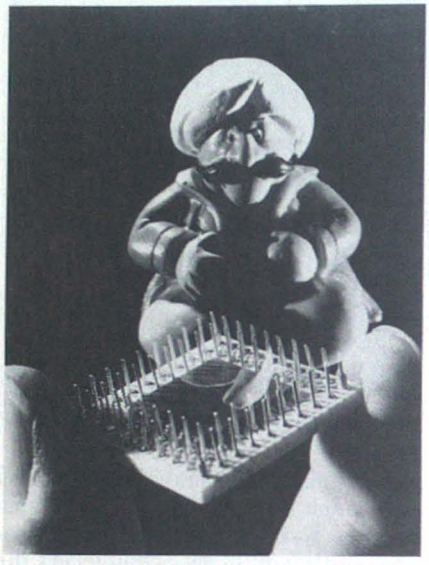
Passiver Infrarot-Bewegungsmelder

Bei den bekannten Bewegungsmeldern wird das Prinzip ausgenutzt, daß ein bewegter Gegendstand in einem Ultraschall- oder Mikrowellenfeld den Dopplereffekt verursacht, auf den das Gerät reagiert und eine Meldung abgibt. Der Alarmauslöser PIN 1000 *(Bild 8)* von *Wörl-Alarm* ist dagegen ein passives Infrarotgerät und gehört zur Gruppe der thermischen Strahlungsempfänger. Diese Art von Empfängern wurde im Satelliten-Einsatz erprobt und wird nun auch als Bewegungsmelder angewendet.

Dabei wird die Körpertemperatur eines sich im Bereich des Sicherungskegels bewegenden Menschen registriert, und zwar nur durch die im Meßfeld hervorgerufene Temperaturänderung. Das bedeutet gleichzeitig, daß der Bewegungsmelder neben seiner bekannten Funktion auch auf Flammenbildung und auftretenden heißen Rauch reagiert, somit also auch als Brandmelder fungiert.

Das Gerät ist in einem Gehäuse mit ca. 8 cm Kantenlänge untergebracht und besitzt eine Abschirmung gegen Hf-Einstrahlung. Diese Abschirmung wurde durch die starke Verbreitung des CB-Funks erforderlich, der als Störfaktor immer wieder zu Fehlalarmen führte. Kn.

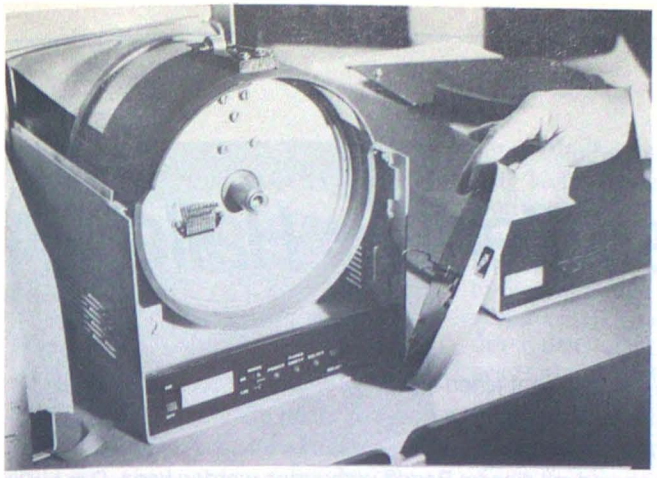
Interessantes von der Hannover-Messe



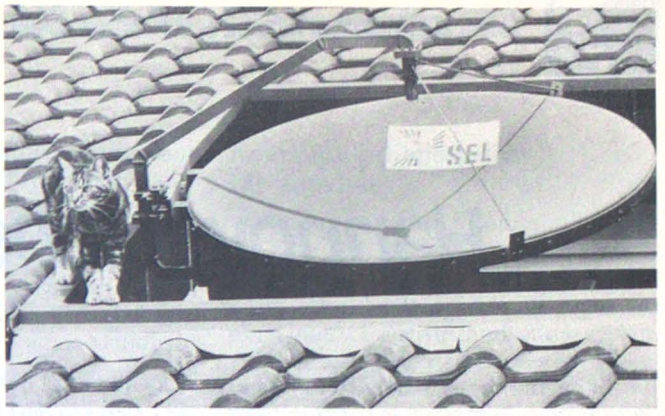
◀ Eines Fotografen Vision der neuen ECL-Familie, basierend auf drei Grundtypen von LSI-Masterslice-Chips im 64poligen Steckgehäuse (Siemens)

Das Diktiergerät folgt der technischen Entwicklung. Links die offene Tonbandspule der „Stenorette" von 1954, in der Mitte die Bandkassette der heute noch benutzten „Stenorette SL" und rechts die Minikassette des Diktiersystems 2000 (Grundig)

Einer der größten in Europa aufgebauten Si-Solarzellen-Generatoren stand hinter Halle 11. Er leistete 2,4 kW, ausreichend zum gleichzeitigen Betrieb einer Wasseraufbereitungsanlage, einer Wasserpumpe, eines UKW-Rundfunksenders und einer ständig in Betrieb befindlichen Amateurfunkstation (AEG-Telefunken)



4000 (!) Zeichen pro Sekunde drucken drei Köpfe, integriert in der rechten Scheibe, auf metallbeschichtetes Papier im neuen Drucker von Triumph-Adler (Aufn. Knoll)



Das ist nicht „Die Katze auf dem heißen Blechdach", sondern der 90-cm-Parabolspiegel einer Satellitenempfangsstation für jedermann (SEL)

▶

Ein „Licht-Mikrofon" von Siemens für die Anwendung in Lichtkommunikationssystemen. Das von einer Zentrale kommende Licht wird beim Teilnehmer an einer Membran reflektiert und mit Sprache moduliert übertragen

Die Besucher bestaunten ein großes Modell der 600-kW-Mittelwellenstation für Flevoland/Holland. Die beiden Masten tragen vertikale Reusenantennen (AEG-Telefunken)

Hannoversches Allerlei - Halle 9A

Wohl keine der übrigen 24 Hallen hat einen solchen Zulauf von technisch interessierten Laien wie die Halle 9A mit ihrem bunten Angebot. Unter der Bezeichnung „Unterhaltungselektronik" findet sich hier vom Ansageverstärker bis zum Zeigerinstrument alles, was auch nur annähernd mit diesem Begriff verbunden werden kann. Das bleibt mitunter nicht so ganz ohne Probleme: z. B. wenn auf dem Stand von Dr. Böhm der Orgelspieler Adi Zehnpfennig in die Tasten greift und in gekonnter Weise die Eigenschaften der angepriesenen Orgeln dem mehr oder weniger staunenden Publikum demonstriert, während auf dem benachbarten Stand der Firma Stabo Verkaufsgespräche geführt werden müssen. Unbeschadet der dargebotenen musikalischen Qualität erwies sich eine solche Nachbarschaft aber auch an anderen Stellen dieser Halle als eine auf die Dauer recht nervende Begleiterscheinung. Zur Ehrenrettung der Orgelanbieter sei aber gesagt, daß von Ihnen tatsächlich so gut wie alles Mögliche getan wurde, um die Lärmbelästigung in ertragbaren Grenzen zu halten.

Das durchaus nicht nur jugendliche Publikum, welches eifrig Tüten, Prospekt- und Postermaterial sammelte, zeigte ein reges Interesse an so gut wie allen Ständen. Lediglich bei den Vertretungen der Ostblockländer war ein weniger reges Informationsverlangen zu verzeichnen. Dies lag wohl nicht zuletzt daran, daß sich dort nur selten jemand zeigte, mit dem man ein Gespräch hätte anfangen können. Böse Zungen behaupteten gar, daß diese Messe nur ein Vorwand für Funktionäre sei, einige schöne Tage im Westen zu verbringen und nachher sagen zu können, man sei ja vertreten gewesen, aber das Interesse sei eben gering gewesen. Die Messeverkaufsergebnisse der Ostblockstaaten sind aber wohl kaum als Beweis für diese Behauptung heranzuziehen.

Allgemeine Zurückhaltung im CB-Funk

Obwohl einige CB-Händler von Rang und Namen vertreten waren, wurden, wenn man einmal von dem bereits eingeführten Stabo-Mikroprozessor-Gerät absieht, keine wirklichen Neuerungen in diesem Bereich vorgestellt. Diese Tatsache wird aber verständlich, wenn man den Trend des gesamten CB-Funks betrachtet. Nachdem in den Niederlanden die Freigabe von 22 Kanälen (nur FM) in reale Nähe gerückt ist und bereits Spezifikationen bekanntgemacht wurden, übt man allgemein Zurückhaltung. Man möchte nicht in die Situation nordamerikanischer Händler kommen, die Berge von 23-Kanal-Geräten auf Lager hatten, als vollkommen überraschend 40 Kanäle legitim wurden. Als Retter in der Not erwies sich seinerzeit der europäische Markt. Würde man in der Bundesrepublik in die Verlegenheit kommen, veraltete Geräte in den Lagern zu haben, wäre ihr Absatz nur noch unter für die Händler schmerzhaften Schleuderpreisen möglich. Ferner ist es ein offenes Geheimnis, daß ein kaufmännisch denkender CB-Geräte-Händler nur schwer überleben kann, wenn er nicht auch sogenannte Exportgeräte im Lieferprogramm führt. Das Angebot auf dieser Messe war entsprechend, wenn man einmal von den wenigen rein „postalischen" Anbietern absieht.

Ausweichen auf andere Produkte

Um nicht in die roten Zahlen zu kommen, versucht man vielfach, sich auch auf einen anderen Zweig der Elektronik zu verlegen. Ob es nun die „braune Ware" oder der Amateurfunksektor ist, nur auf dem einen Bein des CB-Funks möchte heute so recht keiner mehr stehen. Das Programm auf den Tresen der Firmen mit CB-Namen war dementsprechend bunt. Bei *dnt* konnte man z. B. Geräte der Elektroakustik neben einem umfangreichen CB-Angebot betrachten. Aber auch Funkgeräte für den Betriebsfunk im UKW-Bereich wurden als Erweiterung des Lieferprogramms gezeigt (*Bild 1*).

Bei *Albrecht* fand laufend die Vorführung von SSTV (Small Scan Televi-

Bild 1. Diese Anlage ist für den UKW-Betriebsfunk geeignet: links das Fahrzeuggerät, in der Mitte die Feststation, rechts ein Handsprechfunkgerät und ein Anrufmelder (dnt)

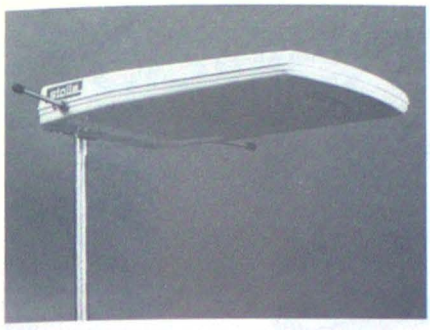


Bild 2. Ein eingebauter breitbandiger Verstärker ermöglicht bei dieser Camping-Antenne auch den Empfang weiter entfernter Fernsehsender (Stolle)

sion) ehrfurchtsvolles Staunen beim Publikum. Auch eine Morseschreibmaschine (nicht nur für den Amateurfunk) fand man hier.

Wer umfangreiches Zubehör für CB-Zwecke suchte, kam voll auf seine Kosten. Ob *EA-Firmengruppe* oder *Electronica*, das CB-Zubehör war in allen seinen Spielarten erhältlich.

Ein Antennenwald ist obligatorisch, meinten manche Aussteller, und schmückten ihr Eckchen mit einer Unzahl der verschiedensten Antennen. Für Wohnwagen und Boote ist die Fernsehantenne Unicamp B 1345 von *Stolle (Bild 2)* verwendbar. Sie ist für hohe Windgeschwindigkeiten gebaut und kann daher während der Fahrt montiert bleiben, ohne Schaden zu nehmen. Vom gleichen Hersteller kommt auch eine CB-Zimmerantenne für Feststationen. Sie besteht aus einem verkürzten Dipol, dessen Anpassung durch das Verschieben eines Metallringes exakt eingestellt werden kann. Die Montage im Zimmer kann an einer geeigneten Stelle durch Einspannen der Antenne zwischen dem Fußboden und der Decke erfolgen.

Zuviel Promille?

Zum schnellen Nachweis des Alkoholkonsums kann der Alkoholgehalt der Atemluft einen Anhaltspunkt über den augenblicklichen Blutalkoholgehalt geben. In dem Gerät „Promille-Check" von Stolle (*Bild 3*) streicht die ausgeatmete Luft über einen Sensor, der einen dem Alkoholgehalt proportionalen elektrischen Wert abgibt. Die Auswerteelektronik besteht aus fünf ICs. Sieben Leuchtdioden befinden sich auf der Frontplatte des mit einem Netzgerät oder Trockenbatterien zu betreibenden Gerätes. Es hat die Abmessungen 165 mm x 70 mm x 22 mm.

Vor einer anderen Gefahr soll das Rawa 2001 (Stolle) den Automobilisten warnen (*Bild 4*). Dieses elektronische Radar-Frühanzeigegerät kann im Gegensatz zu seinem Vorgänger Rawa 2000 abgesetzt eingebaut werden. Auf diese Weise wird es u. a. den Gesetzeshütern erschwert, das Vorhandensein eines solchen Gerätes auf den ersten Blick zu erkennen. Es darf aber nicht verschwiegen werden, daß immer noch eine gewisse Rechtsunsicherheit bei der Benutzung dieser Geräte besteht.

Kommunikationssystem für Taucher

Von der *Zodiac Communications AG*, die sich ja bereits als CB-Geräte-Hersteller einen Namen gemacht hat, wird unter der Bezeichnung Aquacom ein Unterwasserverständigungssystem auf Ultraschallbasis angeboten. Dabei wird ein 30-kHz-Ultraschallsignal mit der Sprache frequenzmoduliert und einem Wandler zugeführt. Das Gerät ist bis zu 100 m Wassertiefe geeignet und wiegt im Wasser ca. 130 p. Die Reichweite wird mit 500 m angegeben, wobei sich durch die Umgebungsbedingungen naturgemäß Schwankungen ergeben. Durch eine Sprachautomatik hat der Taucher jederzeit die Hände frei und kann ungestört seinen Aufgaben nachgehen.

Lautstärke allein nicht gefragt

Offenbar sehr stolz ist *Dynacord* darauf, offizieller Lieferant der XXII. Olympischen Spiele 1980 in Moskau zu sein. Jedenfalls wurde der Besucher auf diese Tatsache deutlich hingewiesen. Die auf dem Stand dieser Firma aufgebaute Disco-Groß-Anlage *(Bild 5)* lockte mit ihren Pop- und Rockklängen stets eine große Zahl von „Sehleuten" an. Allerdings konnte man aus Rücksicht auf die Standnachbarn nur selten vorführen, welcher Schalldruck sich mit einer derartigen Anlage mühelos erzeugen läßt. Optische Effekte unterstützten den Eindruck einer Disco-Atmosphäre.

Bei Dynacord hat man sich darauf spezialisiert, große Räume und Flächen qualitativ hochwertig mit Schall zu versorgen. Dies geschieht dadurch, daß man den Einsatz von Druckkammer-

Bild 3. Wer sich als Autofahrer nicht ganz des Alkohols enthalten kann, bekommt mit dem „Promille-Check" von Stolle einen Anhaltspunkt zur Beurteilung seines Blutalkoholgehalts

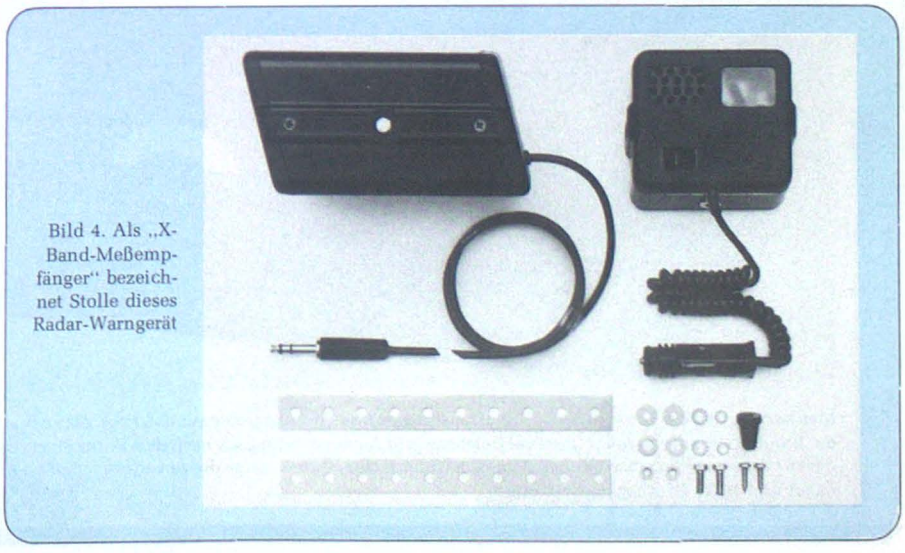


Bild 4. Als „X-Band-Meßempfänger" bezeichnet Stolle dieses Radar-Warngerät

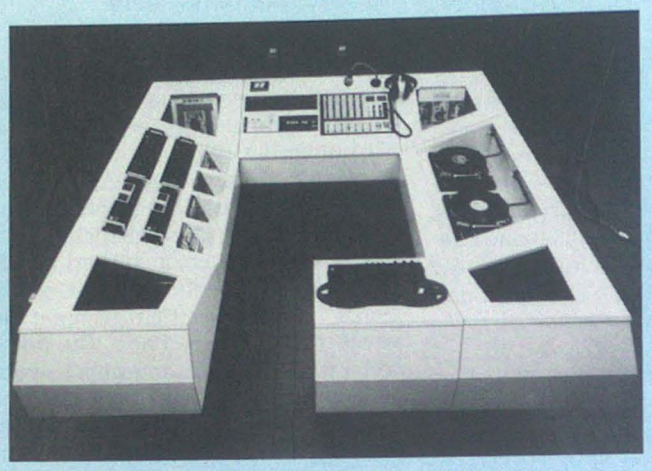


Bild 5. Die Disco-Groß-Anlage von Dynacord war stets dicht umlagert

Bild 6. Bis zu 300 Aufzeichnungsstunden erreicht dieser Videokassettenrecorder von Sanyo mit einer 3-Stunden-VHS-Kassette

Lautsprechersystemen vermeidet, und regelbare Entzerrer beim Aufbau solcher Anlagen verwendet.

300 Stunden auf einer VHS-Kassette

Zur pausenlosen Raumüberwachung mit Aufzeichnung der laufenden Vorgänge ist ein Videokassettenrecorder von *Sanyo* geeignet *(Bild 6)*. Dabei ist es möglich, maximal 300 Stunden Aufzeichnungszeit zu erreichen. Eine normale handelsübliche 3-Stunden-VHS-Kassette reicht für diesen Zweck aus. Allerdings wird dabei die Anzahl der aufgezeichneten Einzelbilder zeitlich reduziert. Im Alarmfall schaltet der Videorecorder automatisch auf normale Aufzeichnungsgeschwindigkeit (50 Halbbilder je Sekunde) um und blendet selbsttätig anstelle von vorher Tag, Monat und Jahr nun die Stunde, Minute und Sekunde in die Aufzeichnung ein. Die Dauer dieser Alarmschaltung ist einstellbar.

Die Aufnahme- und Wiedergabegeschwindigkeiten sind in 50 verschiedenen Stufen frei wählbar. Eine Standbildwiedergabe ist störungsfrei möglich. Dies erlaubt eine Einzelbildwiedergabe zur genauen Betrachtung eines Vorganges. Zeitraffer und Zeitlupe sind bei diesem Gerät ebenfalls vorhanden. Der farbtüchtige Videorecorder enthält auch einen Impulsgeber für die Kameraumschaltung. Von maximal 15 Kameras kann jede für eine definierte Standzeit eingeschaltet sein, bis zur nächsten Kamera durchgeschaltet wird.

Selektivruf schnell geprüft

Außer dem CB-Angebot konnte man bei *Wenzel Hruby* auch einen Selektivruf-Tester sehen. Das Gerät, welches aus einem Prüfgeber und einem Prüfkennungsauswerter besteht, ist hauptsächlich für den Service bestimmt. Bei der Preisgestaltung hat man versucht, dieses Meßgerät auch kleineren Werkstätten zugänglich zu machen. *Ta.*

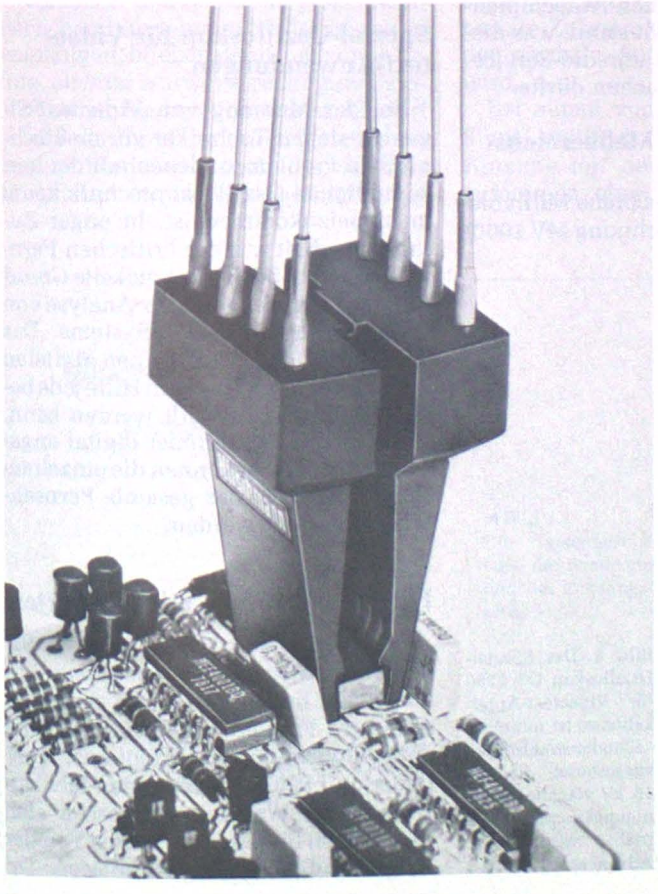
Man kann es den CB-Funkern nachfühlen: Leistungsstarke CB-Funkgeräte aus den USA, die zu Preisen erhältlich sind, die mit denen für ein von der Bundespost zugelassenes Gerät vergleichbar sind, lassen den Wunsch nach dem Besitz einer solchen Anlage aufkommen. In der Halle 9A, in der so etwas wie Funkausstellungs-Atmosphäre herrschte, waren einige dieser verlockenden Angebote zu sehen. Hier das CBR 8000 mit 40 Kanälen und 12 W Hf-Ausgangsleistung

Preiswerte Präzision

Das Verhältnis von Preis zu Anzeigegenauigkeit bei Meßgeräten hat sich in den letzten Jahren nicht nur durch die Entwicklung digitaler Meßtechniken für den Anwender positiv entwickelt. Der bereits auf der Münchner Electronica erkennbare Trend zu preiswerten, aber dennoch qualitativ anspruchsvollen Meßinstrumenten zeichnete sich auch auf dieser Messe wieder sehr deutlich ab. Hier sind es weniger die Meßgeräte der gehobenen Preisklasse, die den Markt bestimmen, sondern die „normalen", im Labor und in der Werkstatt zu benutzenden Geräte. Bei der Meßgeräteindustrie hat man diesen Trend rechtzeitig erkannt, und man kann nun die Anwender mit den Geräten, die gewünscht werden, beliefern. Eine bei vielen Herstellern zu beobachtende Zusammenarbeit in der Entwicklung von Meßgeräten beugt dabei einem ruinösen Wettbewerb vor. Für den Kunden hat das den Vorteil, daß eventuelle doppelte Entwicklungskosten nicht auf den Endpreis eines Gerätes abgewälzt werden. Wen interessiert es auch letztlich, welcher Name auf dem Gerät steht, wenn Preis und technisches „Know-how" stimmen?

Bei den Anschlüssen fängt die Meßtechnik an

Eine kleine 16polige Prüfklemme erspart in Labor und Prüffeld viel Zeit, denn sie läßt sich mit einem Griff auf ICs und andere Bauelemente im genormten Dual-In-Line-Gehäuse mit bis zu 16 Polen aufsetzen, und zwar auch auf eng bestückten Leiterplatten. Wenn man die in *Bild 1* gezeigte Klammer losläßt, greifen Zähne von Kämmen an die vorderen Schenkelenden zwischen die Anschlußspieße des IC. Dadurch werden acht Kontaktspitzen in jedem Schenkel gegen die zugehörigen Anschlußspieße des IC gedrückt. Dieses *Hirschmann*-Produkt mit dem Namen ICT 16 vermeidet so Kurzschlüsse mit Sicherheit.



◄ Bild 1. Die Kontaktspitzen dieses IC-Testers von Hirschmann sind leitend mit 1-mm-Steckbuchsen in den Kopfgehäusen verbunden

Dehnungsmeßstreifen für Gebrauchstemperaturen bis 100 °C

Sind Größen nicht direkt meßbar, bedient man sich der verschiedensten Wandler. Für Dehnungsmessungen, die häufig auch bei hohen Temperaturen ausgeführt werden müssen, z. B. an Verbrennungskraftmaschinen oder Reaktoren, gibt es von *HBM* den Freigitter-Dehnungsmeßstreifen LF 30. Das aus einer Platin-Wolfram-Legierung bestehende Meßgitter ist auf einem selbstklebenden, glasfaserverstärkten Teflon-Hilfsträger befestigt, der bei der Applikation entfernt wird *(Bild 2)*.

Programmierbare Meßgeräte sparen Zeit

Überall in der Industrie, wo viele ähnliche Messungen schnell hintereinander erfolgen sollen, bieten sich rech-

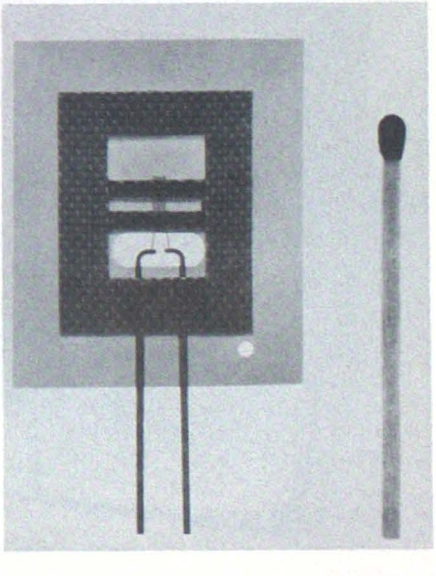


Bild 2. ► Hier ist im Größenvergleich zu einem Zündholz der Hochtemperatur-Freigitter-Dehnungsmeßstreifen LF 30 von HBM mit einer Meßgitterlänge von 6 mm zu sehen

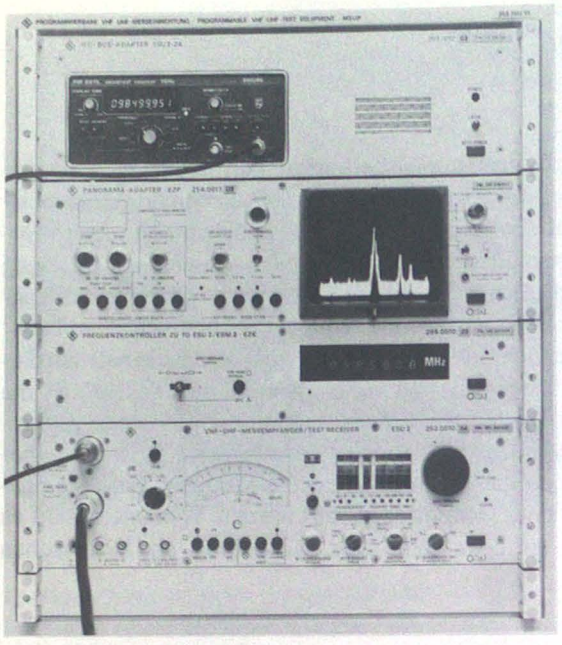


Bild 3. Die Meßergebnisse des MSPU von Rohde & Schwarz zeichnet der Tektronix-Tischrechner 4051 auf seinem Speicherbildschirm numerisch und grafisch auf

Bild 4. Zur Überprüfung des Verkehrsfunkdecoders (Sender-, Bereichs- und Durchsagekennung) von Autoradios dient der Verkehrsfunkcoder VC 6 von Grundig

Bild 5. Dieses Millivoltmeter von Hartmann & Braun besitzt ein eingebautes Oszilloskop und Filter für Fremd- und Geräuschspannungsmessungen

nergesteuerte Systeme an. Mit der programmierbaren VHF-UHF-Meßeinrichtung MSUP von *Rohde & Schwarz* können bei Frequenzen von 15...1000 MHz Nutz- und Störspannungs- sowie Feldstärkemessungen nach den neuesten Vorschriften rationell durchgeführt werden *(Bild 3)*.

Wie prüft man Verkehrsfunkdecoder?

Auf dem Stand von *Grundig* wurde für den Service an Verkehrsfunkdecodern der Verkehrsfunkcoder VC6 vorgestellt. Sender-, Bereichs- und Durchsagekennung können mit diesem Gerät simuliert werden. Das VC6 besitzt einen Hf-Ausgang, der den direkten Anschluß eines Autoradios erlaubt. Der Coder *(Bild 4)* hat einen 12-V-Betriebsspannungs-Anschluß und ermöglicht auch die Prüfung eines Autoempfängers im eingebauten Zustand, was dieses Gerät für alle Autoradio-Service-Stellen interessant machen dürfte.

Millivoltmeter mit Meßbereichsautomatik

Das von *H & B* angebotene Millivoltmeter (Grundig-Bezeichnung MV 1000) enthält ein Oszilloskop mit Zeitbasisautomatik sowie gleichzeitig digitale und analoge Meßwertanzeige *(Bild 5)*. Ein Schreiberanschluß ermöglicht die Registrierung der Meßwerte.

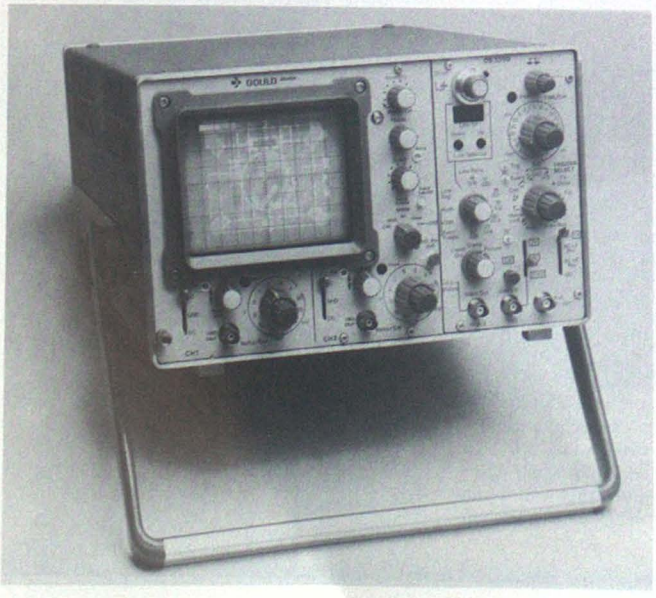


Bild 6. Das Spezial-Oszilloskop OS 3350 für Videotext-Applikationen ist mit einer Katodenstrahlröhre ausgestattet, die mit 16 kV Nachbeschleunigungsspannung betrieben wird (Gould Advance)

Spezial-Oszilloskop für Videotext-Anwendungen

Bei der Messung von Videotext-Signalen stehen Techniker vor meßtechnischen Problemen, denen mit der herkömmlichen Oszilloskoptechnik kaum mehr beizukommen ist. In enger Zusammenarbeit mit der britischen Fernsehgesellschaft BBC entwickelte *Gould Advance* ein Meßgerät zur Analyse von Video-Signalen des Pal-Systems. Das OS 3350 *(Bild 6)* enthält einen digitalen Zeilenselektor, mit dessen Hilfe jede beliebige Zeile angewählt werden kann, wobei die Zeilennummer digital angezeigt wird. Ferner können die einzelnen Halbbilder bzw. das gesamte Fernsehbild dargestellt werden.

Folgetongenerator mit Auswerter

In rein digitaler Technik ist das Selektivrufprüfgerät FOG A von *Neuwirth* aufgebaut. Im Duplexbetrieb sind Tonnummer, Frequenzabweichung, Tondauerabweichung, Tonfrequenz, Tondauer und Pausendauer genau meßbar. Über einen Wahlschalter lassen sich diese Daten für jeden einzelnen Ton der Folge abrufen und digital ablesen. *Ta.*

Michael Laas

Störsender ausgeblendet

Das dichte Netz von UKW-Sendern ist vielen Rundfunkhörern sehr willkommen; ebenso verdirbt es aber manchem, der ferne Sender empfangen möchte, den Hörgenuß. Durch eine spezielle Antennen-Anordnung kann jedoch Abhilfe geschaffen werden.

Das Dritte Programm des Österreichischen Rundfunks ist aufgrund seines Musikprogramms im süddeutschen Raum sehr beliebt. In der Umgebung Stuttgarts ist ein Sender des „Ö 3" auf 89,65 MHz zu empfangen, der im Dreiländereck östlich des Bodensees steht, also ca. 150 km entfernt vom Empfangsort. Der Sender Mühlacker des Süddeutschen Rundfunks auf 89,5 MHz steht jedoch nur in 28 km Entfernung und verschlechtert die Fernempfangsbedingungen erheblich.

In *Bild 1* wird die geographische Lage noch einmal verdeutlicht. Im westlich von Stuttgart liegenden Empfangsort ist Ö 3 fast aus Richtung Süden zu empfangen, während der störende Sender Mühlacker in Richtung Norden liegt.

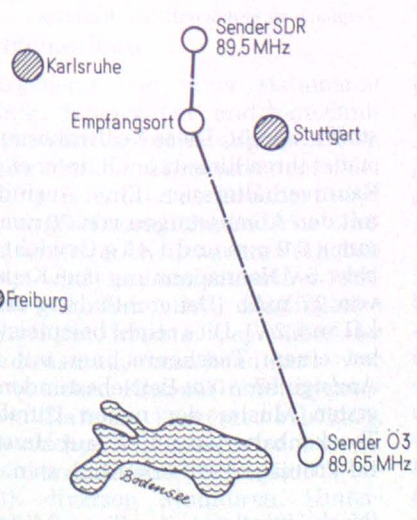
Versuche, den Sender des Ö 3 mit einer scharf bündelnden Richtantenne zu empfangen, blieben denn auch ohne Erfolg, obwohl zeitweise recht gute Feldstärken zu beobachten waren. Gestört wurde der Empfang durch Splatter bei hohem Modulationshub des Senders Mühlacker, wobei ein geringfügiges Verstimmen des Empfängers zwar den Empfang besserte, aber von Musikgenuß konnte noch keine Rede sein.

Nun gibt es ein Verfahren [1], mit dem es möglich ist, ein theoretisch unendlich großes Vor/Rück-Verhältnis zu erzielen. Dazu werden zwei gleiche Yagi-Antennen so angeordnet, daß die eine Antenne mechanisch $\lambda/4$ vor der anderen steht. Die elektrische Verbindung ist so durchzuführen, daß die zur Empfangsrichtung vorstehende Antenne über eine Verzögerungsleitung angeschlossen wird. Bei dieser Anordnung ergibt sich folgende Wirkungsweise: Das Signal aus der gewünschten Richtung erreicht die vorstehende Antenne 90° eher; ist diese nun über ein Verzögerungsglied von genau 90° angeschlossen, addieren sich die Spannungen im Zusammenschaltpunkt, so daß der normale Antennengewinn erzielt wird.

Bei einem von hinten einfallenden Signal ergibt sich bei der vorgebauten Antenne mit dem Verzögerungsglied zusammen eine Phasendifferenz von – 180° zur zurückgesetzten Antenne; eine Addition beider Signale führt zur Auslöschung. In der Praxis wird sich keine unendlich hohe Auslöschung realisieren lassen, da topographische Verhältnisse eine Beeinflussung mit sich bringen.

Bild 2 zeigt schematisch die Zusammenschaltung, während die praktische Ausführung in *Bild 3* zu sehen ist. Die obere Antenne steht $\lambda/4$ vor der unteren, die Zusammenschaltung geschieht über eine handelsübliche koaxiale Verbindungsleitung (z. B. Kathrein EVA 11). Zuerst wird das Anschlußkabel A für die obere Antenne etwas mehr als $\lambda/4$ (Verkürzungsfaktor beachten, meist 0,66) länger als Kabel B gelassen. Durch vorsichtiges Kürzen kann eindeutig die günstigste Länge und damit die beste rückwärtige Ausblendung ermittelt werden.

Bei diesem Abgleich war der UKW-Empfänger optimal auf den „Störsender" eingestellt. Eine logarithmisch angezeigte Empfangsfeldstärke ist eine



◀ Bild 1. Die geografische Lage der Sendeorte und des Empfangsortes

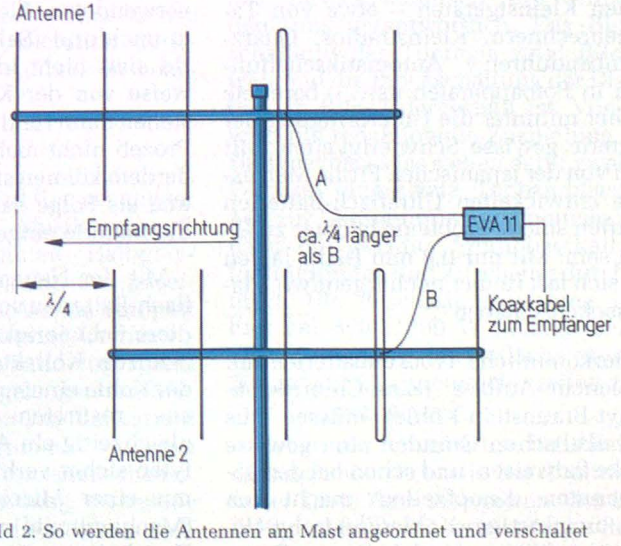


Bild 2. So werden die Antennen am Mast angeordnet und verschaltet

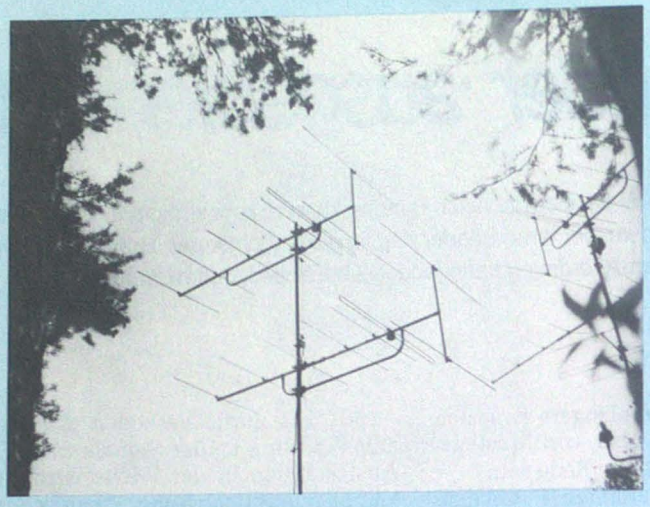


Bild 3.
Die Anordnung der Antennen ermöglichte die Ausblendung des „störenden" Senders Mühlacker

wertvolle Hilfe beim Abgleich, wie sie z. B. in den Revox-Tunern realisiert ist.

Die mit dieser Antennenanordung erzielte Empfangsqualität war bereits nahezu ausreichend, Störungen vom Sender Mühlacker wurden nicht mehr beobachtet. Die durch die große Senderentfernung bedingte niedrige Empfangsfeldstärke reichte jedoch nicht immer aus, den Empfänger auf Stereo zu schalten. Es wurde daher noch ein Verstärker mit rund 20 dB [2] vorgeschaltet, dessen gute Daten zu jeder Zeit sauberen Stereoempfang von Ö 3 ermöglichen.

Da sich bei horizontal angeordneten Antennen über deren Abstand in praktisch jedem Winkel eine Nullstelle einstellen läßt, wäre zu überlegen, ob diese Technik nicht öfter besonders bei Gemeinschaftsantennen-Anlagen eingesetzt werden sollte. Auf diese Weise ist es möglich, mit vertretbarem Aufwand das Programmangebot quantitativ und qualitativ ganz wesentlich zu verbessern.

Literatur

[1] *Bittan, T.*: Antennen-Notizbuch. UKW-Berichte 1975, Heft 1.
[2] *Martin, M.*: Neuartiger Vorverstärker. UKW-Berichte 1977, Heft 4.

Ultraflache Trockenbatterien

Bei der Entwicklung von elektronischen Kleinstgeräten – etwa von Taschenrechnern, Kleinstradios, Quarz-Armbanduhren, Automatikschaltungen in Fotoapparaten usw. – bereitete bisher mitunter die Unterbringung der Batterie gewisse Schwierigkeiten. Mit den von der japanischen Firma Matsushita entwickelten Ultraflach-Batterien dürften solche Probleme leichter zu lösen sein: Mit nur 0,8 mm Dicke lassen sie sich fast immer noch irgendwo „dazwischenschieben".

Herkömmliche Trockenbatterien mit Leclanché-Aufbau (Zink-Chloridelektrolyt-Braunstein-Kohle) müssen aus physikalischen Gründen eine gewisse Dicke aufweisen, und schon bei den sogenannten „Knopfzellen" macht sich das ungünstige Kohle/Elektrolyt-Volumenverhältnis durch geringere Batteriekapazität bemerkbar. Auch die dabei verwendeten Elektrolyte mit Ammoniumchlorid (Salmiak) und Zinkchlorid sind nicht ideal: Sie werden teilweise von der Kohle aufgesaugt und stehen dann für den elektrochemischen Prozeß nicht mehr zur Verfügung; außerdem können sie das Batteriegehäuse und als Folge davon das Gerät, in das die Batterie eingesetzt ist, korrodieren.

Mit der Neuentwicklung der Ultraflach-Batterien von Matsushita sind alle diese Schwierigkeiten ausgeräumt. Als positiver Kollektor dient hier anstelle der Kohle eine nur 0,03 mm dicke Folie aus rostfreiem Edelstahl, welche gleichzeitig ein Auslaufen des Elektrolyten sicher verhindert. Diese Folie ist mit einer Mischung aus Braunstein (Mangandioxid) und Azethylenruß als Depolarisator beschichtet. Eine nur 0,06 mm dicke Zinkfolie bildet die negative Elektrode. Zwischen den beiden Elektroden ist ein Separator angeordnet, der als Elektrolyt eine hauptsächlich aus Zinkperchlorat bestehende Lösung enthält. Dieser Elektrolyt greift Metalle nicht an, zeigt nur geringe Gasbildung und neigt kaum zu Verlusten.

Da alle Teile dieser Batterie aus dünnen Folien bestehen, läßt sie sich mit sehr geringer Dicke aufbauen. Man kann den Elektroden nahezu beliebige Formen geben und so sind für die Batterien zahlreiche Formen denkbar. Eine Auswahl davon ist im *Bild* zu sehen.

Die fertigen Batterien sind – mit Ausnahme der Kontaktdurchbrüche von 5 mm x 10 mm – vollständig mit Kunststoff umpreßt. Diese Vollisolierung gestattet ihren Einsatz auch unter engsten Raumverhältnissen. Eine Ausführung mit den Abmessungen von 70 mm x 20 mm x 0,8 mm und 1,45 g Gewicht zeigt bei 1,5 V Nennspannung eine Kapazität von 27 mAh (Dauerentladung mit 5,1 kΩ an 1,2 V). Dies reicht beispielsweise bei einem Taschenrechner mit LCD-Anzeige für 1000 Betriebsstunden. Die ersten Muster der neuen Ultraflach-Trockenbatterien sollen laut Hersteller im Frühjahr 1979 erhältlich sein. -be-

Vier Ausführungsformen der neuen, nur 0,8 mm dicken Trockenbatterien der Firma Matsushita im Vergleich zu herkömmlichen Batterien

(Nach Unterlagen der Firma Matsushita)

Rolf Elsholz

ZDF-Hitparade

Im Januar 1969 wurde vom ZDF eine neue Musikserie aus der Taufe gehoben. Die „Deutsche Hitparade" sollte von diesem Zeitpunkt an einmal monatlich von Berlin aus über die Bildschirme laufen. Mittlerweile sind daraus 116 Folgen geworden, die somit eine der längsten Musikreihen im Deutschen Fernsehen darstellen. In bezug auf das Erscheinungsbild und die Durchführung der Sendung hat sich über die Gesamtheit der einzelnen Folgen eine gewisse Kontinuität erwiesen. Über die technischen Hintergründe und den Ablauf der Hitparade soll in diesem Beitrag berichtet werden.

Die Sendung selbst weist produktionstechnisch – sieht man einmal vom Live-Gesang ab – keinen besonderen Schwierigkeitsgrad auf, denn man muß sich bei Live-Sendungen – was technische Tricks anbelangt – in machbaren Grenzen bewegen. Doch gerade der Live-Charakter hat seine eigenen Gesetze, die die gesamte Herstellungscrew in Spannung halten können. Eine Vielzahl von technischen Geräten, z. B. die Video-, Ton- und Lichttechnik, muß zum Zeitpunkt des Sendetermins vom ersten Bild bis zur Schlußabsage im Zusammenspiel einwandfrei funktionieren. Eine Wiederholung, wie sie bei später zu sendenen Aufzeichnungen im Falle einer Panne praktiziert wird, ist hier nicht möglich. Doch wie jeder Fachmann weiß, steckt der Wurm im Detail, und es gehört neben Routine auch ein wenig Glück dazu, eine Live-Sendung gut über den Bildschirm zu bringen, denn kein Mitarbeiter der Technik leistet sich gern ein Stör-Dia, wie es in der Fachsprache heißt.

Anlagenaufbau

Ausgehend von einer stationären Technik, deren video- und tontechnische Ausrüstung zentral angeordnet ist, muß im Fall der „Hitparade" vor jeder Sendung in dem von der Berliner Union Film angemieteten Studio (das zwischenzeitlich auch für andere Vorhaben genutzt wird) ein umfangreicher technischer Aufbau der Studiogeräte durchgeführt werden. Gegenüber der Bildausrüstung, bestehend aus vier elektronischen Kameras nebst hydraulischen Stativen, Kameraverkabelung, Probemischpult (dieses wird nur zu Proben im Studio vom Regisseur benutzt), diversen Monitoren, Hintergrundprojektoren und elektrischen Effektleuchten, ist der Aufbau der Tonausrüstung weitaus umfangreicher. Dem Charakter der Sendung entsprechend – möglichst viel technische Transparenz für den Zuschauer zu erreichen – wird ein Teil der tontechnischen Betreuung der Live-Sendung im Studio vorgenommen. Die Verkabelung der dafür notwendigen Geräte nimmt auch nach 116 Sendungen immer noch einen vollen Arbeitstag in Anspruch.

Den Kern der Tonausrüstung bildet die sogenannte Discothek, die neben einem Beschallungspult die Leistungsverstärker der Studiobeschallungsanlage, die Bandzuspielmaschinen sowie ein umfangreiches Kommandosystem zu den anderen Technikbereichen und der Regiezone umfaßt. Nicht zu vergessen sind die Empfangsanlage für die drahtlosen Mikrofone und ihre im gesamten Studio verteilten Antennen.

Sämtliche im Studio eingesetzten Anlagen sind über Anschlußtafeln mit der Zentraltechnik des Produktionskomplexes verbunden. Nicht unerwähnt soll schließlich die Lichttechnik bleiben, die selbstverständlich ebenso wie die aufwendige Dekoration vor jeder Produktion ihre Aufbauzeit benötigt.

Die Tontechnik

In der Hitparade wird live gesungen, d. h. die einzelnen Musiknummern werden im sogenannten Halbplayback-Verfahren hergestellt. Der jeweilige Interpret singt also seinen Solopart direkt, und die zugehörige Orchesterbegleitung wird vom Band zugespielt. Da die zum Vortrag gelangenden Musiktitel bereits in ihrer Originalfassung auf dem Schallplattenmarkt vertreten sind, erwartet der Fernsehzuschauer, daß jeder in der Sendung vertretene Schlager das gleiche Klangbild aufweist, wie es bereits durch die Schallplatte bekannt ist. Diese Forderung stellt jedoch an die Tontechnik während der Sendung besondere Anforderungen.

In diesem Zusammenhang soll auch einmal mit der weitverbreiteten Ansicht aufgeräumt werden, daß der Fernsehbegleitton schon bei seiner Entstehung stiefmütterlich behandelt wird, da es gar nicht nötig ist, ihm größere Aufmerksamkeit zuzuwenden, da das Übertragungsverfahren bis hin zum kleinen Lautsprecher im Fernsehgerät ohnehin nicht optimal sei. Demgegenüber muß einmal deutlich festgestellt werden, daß die Tonqualität, wie sie das Fernsehstudio verläßt, mit modernsten Produktionsmethoden erreicht wird und den gleichen Kriterien unterliegt, wie sie auch bei anderen kommerziellen Herstellungsverfahren üblich sind.

Zwei Hauptbereiche, bestehend aus der eigentlichen Tonregie und der Discothek im Studio, sind gemeinsam für das Zustandekommen des Hitparaden-Tons verantwortlich. Das Blockschaltbild der Tonregie zeigt *Bild 1*, während die Blockschaltung der Discothek in *Bild 2* dargestellt ist. Von ihr wird die redaktionelle Zuspielung des Halbplaybacks (es stehen dafür zwei im Wechsel eingesetzte Tonbandmaschinen zur Verfügung) vorgenommen und dazu die gesamte Studiobeschallung für Interpreten und Zuschauer durchgeführt. Die Beschallungsleistung liegt hier bei 800...1000 W Musikleistung. Sie ist bei einer Studiofläche von ca. 500 m^2 auf 25 Lautsprecherzeilen zu je vier Gruppen verteilt.

Neben der Information für die Studiozuschauer dient die Beschallung in erster Linie dem Interpreten, der hierüber nicht nur die musikalische Basis, sondern auch das physiologische Feed-

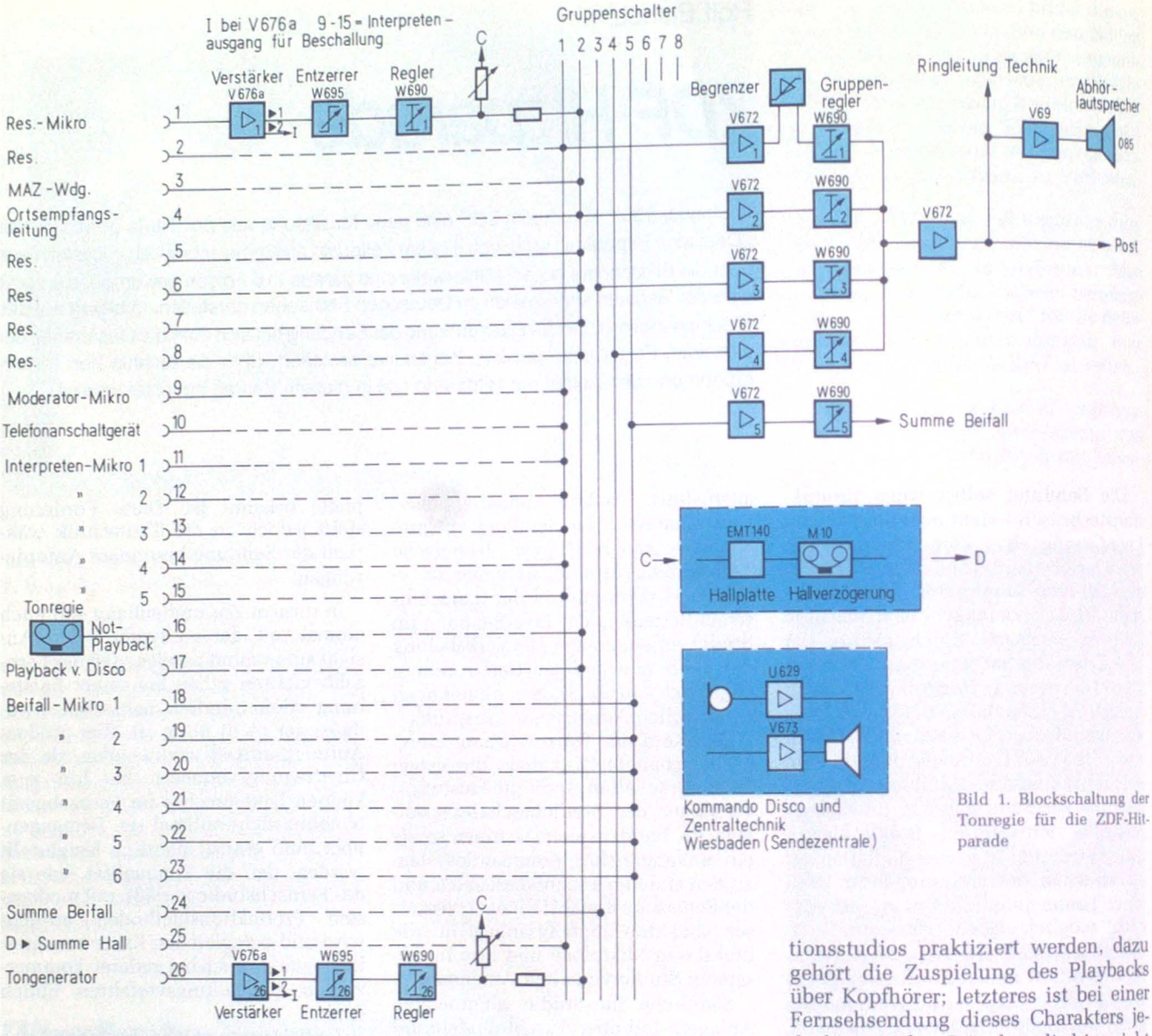


Bild 1. Blockschaltung der Tonregie für die ZDF-Hitparade

back (Kontrolle seiner Stimme durch das eigene Gehör) für seinen Sologesang erhält, da die eingespielte Information bereits eine Mischung aus Halbplayback und Solistenstimme darstellt. Diese angewandte Technik stellt jedoch, wie jeder weiß, einen geschlossenen elektrisch-akustischen Kreis dar, der leicht zur gefürchteten Rückkopplung führt.

Die Vermeidung des üblichen Rückkoppelpfeifens bedeutet eine Gratwanderung am Beschallungsmischpult, die viel Erfahrung und Fingerspitzengefühl zur Voraussetzung hat, zumal sich die Interpreten mit ihren Solistenmikrofonen im fast kreisförmig direkt beschallten Raum bewegen und z. T. persönlich begründete hohe Beschallungslautstärken benötigen. Es ist leicht zu erkennen, daß bei diesem Verfahren bereits im Studio eine akustische Vermischung von Playback und Solostimme erfolgt; unbeabsichtigte Studiobeschallungsanteile gelangen ebenfalls über das Solistenmikrofon und erschweren eine unabhängige Mischung von Stimme und Background durch den Ingenieur in der Tonregie erheblich.

Wirksame Abhilfe gegen akustische Verkoppelung könnte nur durch Techniken erfolgen, wie sie ausschließlich in dafür ausgerüsteten Musikproduktionsstudios praktiziert werden, dazu gehört die Zuspielung des Playbacks über Kopfhörer; letzteres ist bei einer Fernsehsendung dieses Charakters jedoch aus vielen Gründen, die hier nicht erwähnt zu werden brauchen, unmöglich.

Nicht vergessen darf man auch die akustischen Nachteile eines Fernsehstudios wie eingebaute Dekorationen, Anwesenheit des Publikums, Aktionen der Kameras usw., die eine optimale Klangbildherstellung erschweren.

Ein entscheidendes Hilfsmittel, trotz aller übertragungstechnischen Erschwernisse zu befriedigenden Ergebnissen zu kommen, ist die richtige Auswahl der zu benutzenden Interpretenmikrofone. Dabei kommen nur Nahbesprechungsmikrofone mit Richtcharakteristik (Niere) in Frage, die den vielfältigen Anforderungen an ein Vokal- oder Instrumentalsolistenmikrofon entsprechen. Hier sind in erster Linie folgende Eigenschaften zu nennen: Unempfindlichkeit gegen Explosivlaute, Verarbeitung höchster Schalldruckspitzen und naturgetreue Klangbild-

Ing. (grad.) Rolf Elsholz (Jahrgang 1934) studierte an der Fachhochschule Berlin Elektrotechnik. Von 1959 bis 1963 war er Entwicklungsingenieur im Fernsehempfänger- und Senderlabor bei Siemens. Seit 1963 ist er beim ZDF in Berlin tätig, zunächst als Leiter der magnetischen Bildaufzeichnung und seit 1969 als Technischer Betriebsleiter des Studios Berlin.

wiedergabe auch bei tiefen Frequenzen. Weiterhin darf das Mikrofon bei Handhabung durch die jeweiligen Künstler keine zusätzlichen störenden Geräusche übertragen. Akustische und elektrische Filter, verbunden mit hoch aussteuerbaren elektrischen Baugruppen der Mikrofone, sollen unerwünschte Lautanteile bei gleichzeitiger Erhaltung charakteristischer Spracheigenarten des Benutzers unterdrücken. Doch nicht allein elektrische Parameter bestimmen die Verwendung eines bestimmten Mikrofontyps, auch individuelle Ansichten des jeweils eingesetzten Toningenieurs geben hier oft den Ausschlag. Ständige Kontakte mit den Mikrofonherstellern führen gerade auf diesem Sektor zum Einsatz immer besserer Mikrofone.

Doch kehren wir zurück zur Hitparade. Wie bereits erwähnt, gehören zur Durchführung der Sendung zwei tontechnische Bereiche. Die Einrichtung im Produktionsstudio (Discothek) dient – um es noch einmal zu verdeutlichen – neben der Einspielung des Halbplaybacks ausschließlich zur Studiobeschallung, und zwar in Hinsicht auf ihre klangliche Zusammensetzung und Intensität. Für den eigentlichen Fernsehbegleitton ist die Tonregie verantwortlich.

Die einzelnen Tonquellen aus dem Studio sind über Querverbindungen mit der Regiezone verbunden; dabei handelt es sich im einzelnen um folgende Modulationswege:

1. Moderator-Mikrofon,
2. Solistenmikrofone,
3. Beifallsmikrofone,
4. Summe der Playbackmaschinen,
5. Telefonanschaltgerät,
6. Empfängerausgänge der drahtlosen Mikrofone.

Für die Weiterverarbeitung dieser Tonquellen steht der Berliner Technik ein 26kanaliges Tonmischpult zur Verfügung, das technisch speziell für Fernsehproduktionen ausgelegt ist. Ein breites Spektrum unterschiedlichster Sendeformen – vom aktuellen Kommentar bis zur aufwendigsten Musikproduktion – bestimmt die Vielzahl der elektronischen Bausteine, die im Pult integriert sind. Sie bestehen aus Reglereinsätzen, Mikrofonverstärken, Höhen- und Tiefensperren, Präsens- und Trittschallfiltern sowie Kompressor- und Begrenzerverstärkern, die jedem Kanal fest oder beliebig anders zugeordnet werden können. Darüber hinaus gehören Hallplatte und Hallverzögerer zu Einrichtungen des Regiepultes, nicht zu vergessen umfangreiche Kommunikations-, Signalisations- und Abhöreinrichtungen. Alle diese Geräte und Einrichtungen bilden die Voraussetzung für die Arbeit in der Regie. Wichtig ist daneben für den Toningenieur in erster Linie die absolute Beherrschung dieses technischen Instrumentariums.

Darüber hinaus gehören langjährige Erfahrung und kreatives musikalisches Einfühlungsvermögen zur Abrundung dieses Berufsbildes. Für die Sendung der Hitparade heißt das, auf der Basis redaktioneller und regiebezogener Anweisungen einen nahtlosen Wechsel von Moderation, Musik, Interviews und Applaus einerseits und die Endmischung der Musiktitel andererseits durchzuführen. In diesem Falle dienen die bekannten, charakteristischen Klangbilder der vorhandenen Schallplatte des Musiktitels zwangsläufig als Richtschnur. In mehreren Proben tastet sich der Toningenieur mit seiner Crew an diesen Sound heran, wobei viele technische Parameter, aber auch die Studioatmosphäre und die persönliche

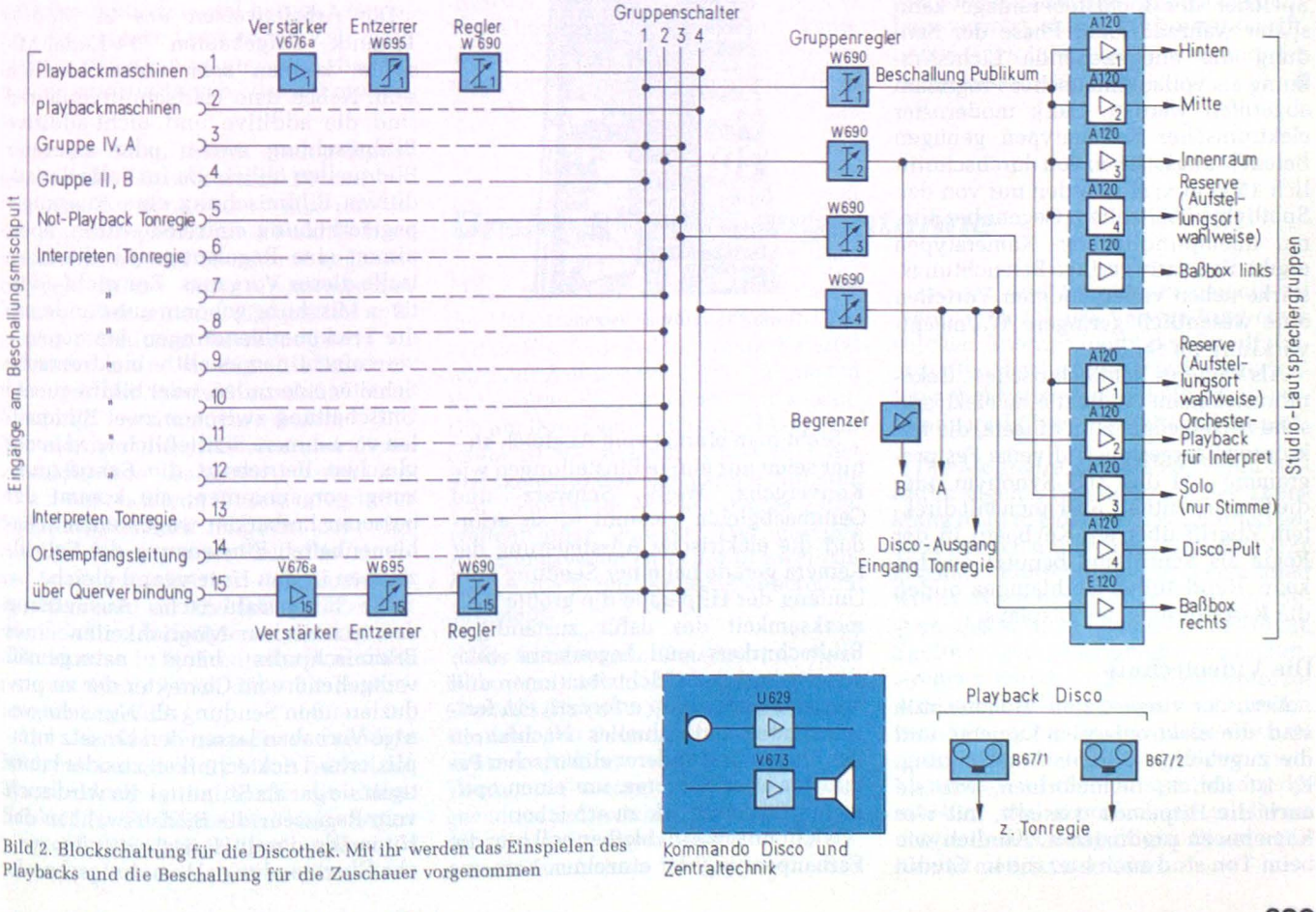


Bild 2. Blockschaltung für die Discothek. Mit ihr werden das Einspielen des Playbacks und die Beschallung für die Zuschauer vorgenommen

Tagesform aller Beteiligten letztlich zum guten Gelingen des Ergebnisses beitragen.

Die Ausleuchtung

Der visuelle Eindruck der Hitparade wird durch das Zusammenspiel von Dekorationselementen und Beleuchtungseffekten bei gleichzeitiger Einbeziehung der Studiozuschauer bewirkt. Mittels Spiegelwänden wird eine scheinbare Vergrößerung des Studioraumes erreicht, auch entsprechende Lichtstimmungen erhöhen die möglichen Bildeindrücke.

Das dazu notwendige Licht – etwa 400 kW – wird durch eine Lichtsteueranlage kontrolliert, deren Speicher die notwendigen Lichtprogramme aufnimmt. Das Licht, für das der erste Kameramann verantwortlich zeichnet, wird von ihm in Zusammenarbeit mit dem Oberbeleuchter vor den eigentlichen Proben eingerichtet. Korrekturen oder Ergänzungen aufgrund von Probenerkenntnissen bzw. Wünschen der Regie oder des Bildingenieurs vervollständigen die Lichtgestaltung, die eine wesentliche Voraussetzung für den künstlerischen Eindruck und die Übertragung qualitativ einwandfreier Bilder darstellt.

Nach Eingabe aller Lichtdaten in den Speicher der Lichtsteueranlage kann später während jeder Phase der Sendung die entsprechende Lichtstimmung als vollautomatisches Programm abgerufen werden. Dank modernster elektronischer Kameratypen genügen Beleuchtungsstärken von durchschnittlich 1500 Lux; sie werden nur von den Spotlights übertroffen. Gegenüber älteren unempfindlicheren Kameratypen ergibt die relativ geringe Beleuchtungsstärke neben vielen anderen Vorteilen eine wesentlich geringere Wärmeentwicklung im Studio.

Als weiteres lichttechnisches „Dekorationselement" kommt eine elektronische Anzeigetafel zum Einsatz, die mikroprozessorgesteuert diverse Festprogramme wie das ZDF-Synonym oder die Uhrzeit enthält, aber auch mit direktem Zugriff über ein Keyboard in der Regie als Schrifttafel benutzt werden kann. Rund 10000 Glühlampen bilden die Rasterpunkte des Displays.

Die Videotechnik

Kern der eingesetzten Videotechnik sind die elektronischen Kameras und die zugehörige Bildmischeinrichtung. Es ist üblich, Sendeformen, wie sie auch die Hitparade darstellt, mit vier Kameras zu produzieren. Ähnlich wie beim Ton sind auch hier die im Studio befindlichen Apparaturen über Querverbindungen und Anschlußtafeln mit dem zentralen Technikkomplex verbunden.

Im Falle der elektronischen Kameras bilden nur die Kameraköpfe, die im Studio vom Kameramann bedient werden, den für den Zuschauer sichtbaren Teil dieser elektronischen Einrichtung. Über ein vieladriges Kamerakabel ist dieser Kopf mit einem zugehörigen Verstärker im zentralen Technikkomplex verbunden, der den größten Teil der aufwendigen Elektronik einer Studiokamera beherbergt. Hier befindet sich auch der zentrale Bedienplatz, von dem aus der Abgleich und die elektrische Aussteuerung der Kamera vorgenommen werden.

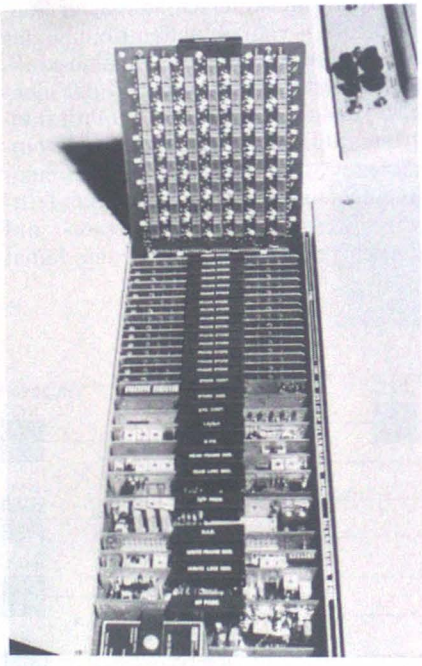


Bild 3. Geöffnetes Bildspeichergerät

Sieht man einmal vom Abgleich ab – hier seien nur einige Einstellungen wie Konvergenz, Weiß-, Schwarz- und Gammaabgleich genannt –, so erfordert die elektrische Aussteuerung der Kamera gerade bei einer Sendung vom Umfang der Hitparade die größte Aufmerksamkeit des dafür zuständigen Bildtechnikers und Ingenieurs. Sich ständig ändernde Lichtsituationen und Kamerastandpunkte erfordern ein fortwährendes individuelles Nachfahren der Blende und anderer elektrischer Parameter aller Kameras, um einen optimalen Bildeindruck zu erreichen.

Nicht unerwähnt bleiben soll hier die Farbanpassung der einzelnen Kameras untereinander, da trotz Grundabgleich jeder einzelnen Kamera (Schwarz-Weiß-Vorlage bei 3200 °K) in Nuancen unterschiedliche Farbwiedergaben erfolgen können, die vom kritischen Auge sehr schnell wahrgenommen werden. Auch Reflexionen, Streulicht oder Gegenlichteinstrahlungen machen, wenn sie nicht gerade zur gewollten Bildgestaltung gehören, eine Veränderung der Kamera-Parameter (Colour Matching) notwendig; letzteres geschieht durch den Bildingenieur. Da es sich z. B. um einen Eingriff in die Weiß- oder Schwarzbalance der Kamera handelt, hängt das Ergebnis individuell von seinem gesunden Farbempfinden ab. Absolute Farbtüchtigkeit ist hier natürlich Voraussetzung.

Die Bildmischung

Die Ausgangssignale der elektronischen Kameras und vieler anderer Bildquellen, wie Filmabtaster, Diageber, magnetischer Bildaufzeichnungsgeräte, elektrischer Bildspeicher und Schriftgenerator, um nur einige zu nennen, gelangen über sogenannte Videokreuzschienen zur eigentlichen Bildmischeinrichtung. Durch sie werden beliebig wählbare Bildquellenzuordnungen zu den einzelnen Kanälen des Mischers ermöglicht.

Die Arbeitsweisen des in Modul-Technik aufgebauten 14-Kanal-Mischers können sehr unterschiedlich sein. Neben dem Hartschnittverfahren sind die additive und nicht-additive Bildmischung zweier oder mehrerer Bildquellen üblich. Da im Falle der additiven Bildmischung eine Ausgangspegelerhöhung eintreten würde, übernimmt eine Regelautomatik die Kontrolle dieses Vorgangs. Zur nicht-additiven Mischung gehören unter anderem die Tricküberblendungen, bei denen – vereinfacht dargestellt – elektronische Schalter eine zeilen- oder bildfrequente Umschaltung zwischen zwei Bildquellen vornehmen. Schließlich wird in der gleichen Betriebsart die Schriftzusetzung vorgenommen; sie kommt der besseren Lesbarkeit wegen einer schablonenhaften Einstanzung der Schriftzeichen in den Untergrund gleich.

Die bildgestalterische Ausnutzung der technischen Möglichkeiten eines Bildmischpults hängt naturgemäß weitgehend vom Charakter der zu produzierenden Sendung ab. Nur sehr wenige Vorhaben lassen den Einsatz komplizierter Tricktechniken zu oder benötigen sie gar als Stilmittel. So wird auch vom Regisseur die Bildauswahl in der Hitparade durch Hartschnitt oder weiche Überblendung als sendungscharak-

Bild 4.
Keyboard-Schriftgenerator und Vorschaumonitoren

teristisch vorgezogen und seit Beginn dieser Sendung auch als gewolltes Stilmittel praktiziert.

Die stürmische Entwicklung auf dem Gebiet der elektronischen Geräte durch die Einführung der digitalen Signalbehandlung und die sie begleitende Mikroprozessortechnik eröffneten den Fernsehmachern ungeahnte Perspektiven in der Anwendung neuer Produktionstechniken. Gerade auf dem Gebiet der digitalen Bildspeicherung und der Zeichengeneratoren brachte die Industrie Produktionsmittel hervor, von denen die Fachwelt vor kurzer Zeit noch nicht zu träumen wagte; auch die Hitparade profitierte von dieser Entwicklung.

Mit der Möglichkeit, analog/digital gewandelte Signale eines Fernsehbildes in voller Bandbreite – also mit hoher Auflösungsqualität – elektrisch zu speichern, war der Startschuß gegeben, bewegte Bilder einer elektronischen Kamera oder anderer Bildquellen z. B. einem plötzlichen Bewegungsstop zu unterwerfen und sie dann als Standbilder direkt im Produktionsablauf einer Sendung weiterzuverwenden. Die Technologie dieser Geräte und deren raumsparende Baugröße waren nur durch den massiven Einsatz integrierter Schaltungstechnik möglich, denn für die Speicherung eines Vollbildes unserer Norm benötigt man eine Speicherkapazität von ca. 3,6 Mbit. Wollte man die dafür benötigten elektrischen Schaltkreise in Röhrentechnik ausführen, so wären ganze Säle mit Bauelementen angefüllt.

Der in der Hitparade verwendete Bildspeicher *(Bild 3)* bietet außer der Standbilderzeugung noch die Möglichkeit, Bildformatverkleinerungen vorzunehmen. Mit Hilfe einer Positionierungselektronik lassen sich diese formatverkleinerten Bilder an jede beliebige Stelle unseres normalen Fernsehrasters schieben. Beide Betriebsarten werden regelmäßig zur Bildgestaltung in der Sendung herangezogen und liefern den bildlichen Untergrund zur Einblendung der Autogrammadressen der jeweiligen Interpreten sowie der Titel und Platzziffern der vorgestellten Schlager.

Die dafür notwendigen Inserterzeugungen werden durch einen Schriftgenerator vorgenommen, den man im wahrsten Sinne des Wortes als TV-Schreibmaschine bezeichnen kann. Dieser digitale Zeichengenerator erzeugt einen im ZDF standardisierten Schrifttyp, der in neun verschiedenen Schriftgrößen ausgeführt werden kann. Eine automatische Kasch-Begrenzung verhindert ein Schreiben über den Bildschirmrand hinaus. Jedes geschriebene Wort oder jede Zeile läßt sich innerhalb des Bildschirmrasters individuell ausrichten und positionieren. Die so gewonnenen Schriftseiten (Inserts) kann man entweder direkt verwenden oder auf einem magnetischen Plattenspeicher (Floppy Disc) ablegen. Hierbei steht eine Plattenkapazität von 385 Seiten zur Verfügung. Über eine Steuerelektronik lassen sich nach Eingabe der entsprechenden Seitenadressen die gewünschten Textseiten auslesen. Auch Rolltitel, wie sie meist am Ende einer Sendung verwendet werden, können auf diese Weise hergestellt und mit drei verschiedenen Geschwindigkeiten gefahren werden. Alle Funktionen des Schriftgenerators werden von einem Keyboard *(Bild 4)* gesteuert, dessen Tastatur für die Zeichengebung der einer normalen Schreibmaschine entspricht.

Das hier beschriebene Verfahren löste nicht nur bei der Hitparade die herkömmliche Methode ab, Schriften, Titel und Nachspänne mittels Grafiken kameratechnisch herzustellen, sondern es stellt auch eine wesentlich elegantere Methode dar, die den Anwender in die Lage versetzt, aktuell bis hin zur schriftlichen Live-Information während der Sendung zu reagieren. ■

Drehbare Vorhangantenne

Auf dem nördlichen Werksgelände des Hauptwerkes der BBC (Brown, Boveri & Cie AG) in Mannheim/Käfertal wird zur Zeit der Prototyp einer neuen Kurzwellen-Richtantenne aufgebaut. Die um ihre eigene Achse drehbare Antenne ist 94 m hoch. Diese in einer Stahlkonstruktion verspannte Antenne von 75 m Breite wurde für acht Kurzwellenbänder geplant. Das gesamte Antennensystem ist daher in zwei Antennen für je vier Kurzwellenbereiche aufgeteilt.

Das feststehende Unterteil mit einer Höhe von 15 m benötigt nur eine Grundfläche von 225 m^2 (15 m x 15 m). Die etwa 180 Tonnen wiegende Antennenkonstruktion ruht auf einem 40 Tonnen schweren Drehkranz. Diese gewaltigen Gewichte sind nötig, um den Anforderungen auch bei extremen klimatischen Bedingungen wie Eisansatz und Sturmböen gerecht zu werden. Durch die Verwendung einer solchen Antenne bleibt den Rundfunkanstalten der Bau vieler fest ausgerichteter Richtantennen und ein damit verbundener hoher Platzaufwand erspart.

Die Monteure sahen sich hohen Anforderungen ausgesetzt, als der Drehkranz in 15 m Höhe auf das Unterteil gesetzt werden mußte und dabei eine sehr genaue Einrichtung vorgenommen wurde. Nach dem Aufbau wird das System, das vorübergehend die nördliche Skyline von Mannheim verändert, strengen Funktionsprüfungen unterzogen; dabei soll auch der vom Kunden verlangte schnelle Richtungswechsel nachgewiesen werden. Nach etwa zwei Monaten wird die Antenne wieder demontiert und anschließend zu ihrem vorgesehenen endgültigen Standort in Kuwait gebracht werden.

Alpha, Bravo ...

Aus Brasilien erreichte uns die Zuschrift des langjährigen FUNKSCHAU-Lesers Hans Gustav Telgmann. Wir fanden, seine Auseinandersetzung mit dem Nato-Buchstabieralphabet sollte unseren Lesern nicht vorenthalten bleiben, auch wenn sie den Widerspruch einiger anderer Leser hervorrufen könnte. Anlaß für seine heiteren Betrachtungen waren vielfältige Beobachtungen auf See, am Steuerknüppel des Flugzeugs, an der eigenen Amateurfunkstation und nicht zuletzt auf dem 11-m-Band.

Die allgemeine Sende- und Empfangserlaubnis für den Jedermann-Funk (CB-Funk) in der Bundesrepublik Deutschland hat bekanntlich eine Menge neuer Funkstellen beschert. Viele Freunde benutzen dabei das sogenannte NATO-Alphabet, vermutlich, weil es so komisch klingt. In der Tat, dieses Buchstabier-Alphabet ist eine besondere Mischung aus mehreren Sachgebieten und geht am eigentlichen Sinn eines internationalen Buchstabier-Alphabets vorbei.

Grundsätzlich soll so ein Alphabet bei Verständigungsschwierigkeiten, z. B. Sprachbarrieren oder schlechter Qualität des Übertragungskanals, helfen. Logisch wäre es, bei so einem Alphabet nur Worte aus einem einzigen Sachgebiet zu wählen, wie es früher üblich war. Es eignen sich vorzüglich geographische Namen, welche von allen Völkern verstanden werden. Für nationale Zwecke wurden auch Alphabete geschaffen, welche nur Vornamen von Personen beinhalten. Außerdem wurden nur zwei- oder mehrsilbige Worte benutzt.

Anders ist es beim NATO-Alphabet. Es beginnt recht logisch mit *Alpha*, dem ersten Buchstaben des griechischen Alphabets. Eigentlich sollte dann Beta folgen, doch das wäre zu einfach. Man hat das Wort *Bravo* gewählt. Beta hätte sogar ein gebildeter Chinese verstanden. Nun kommt es aber noch toller. Plötzlich wird der Vorname eines Filmschauspielers, *Charlie*, genommen, bei den meisten Menschen der Welt unbekannt. Von Charlie Chaplin geht es zurück ins Hellenenreich: *Delta*. Von Griechenland nun ein Ausflug in die Försterei: *Echo*, unter dem Motto, so wie man in den Wald hineinruft, schallt es heraus. Jetzt sind wir aber so richtig in Stimmung gekommen und tanzen *Foxtrott*. Wahrscheinlich haben die Erfinder dieses Alphabets schon gewußt, daß Tanzen ein Leistungssport ist. Also noch eine Sportart, etwas langsamer: *Golf*. Wenn wir dann müde sind vom vielen Löcher-Zählen, übernachten wir im *Hotel*. Doch dann geht es wieder los, und zwar nach *India*. Und wer begleitet uns dabei? Natürlich, es ist *Juliett*. Kaum jemand kennt sie. Also gibt es einen Bonus: Anstatt „2 Pfund" benutzt man die kontinentale Bezeichnung *Kilo*. Elf Buchstaben haben wir nun durch, und zum zweiten Mal folgt eine geographische Bezeichnung: *Lima*. Oder ist es das nützliche Werkzeug lima (sp.) = Feile? Si, si senor, nach soviel Referenz an die spanisch Sprechenden, etwas Süßes, gemeint ist der Lolli des Sprechfunkers – das Mikrofon –, englisch „microfone". Da das aber zu unzweideutig ist, kürzt man das Wort ab. Die ersten drei und der letzte Buchstabe ergeben „mice". Das geht aber nicht, denn „mice" ist Plural von „mouse". Also machen wir daraus einfach: *Mike*. Das versteht dann bestimmt keiner mehr. Überhaupt, die einsilbigen Worte sind hervorragend dazu geeignet, überhört zu werden. Und nun nehmen wir schnell den Kalender zur Hand. Mal sehen, ob es da etwas für den Buchstaben „N" gibt. Oh Freude: *November*. Jedoch gilt das nur für die griechischen, romanischen und indo-germanischen Sprachen. Die anderen Leute in der Welt sollen sich eben nach uns richten. Du lieber *Oscar*, die Gedankensprünge sind ja ganz wild. Plötzlich kommt die Religion noch ins Spiel: *Papa*, Titel des heiligen Vaters in Rom – ziemlich respektlos. Also gehen wir nach Kanada zum Abkühlen, genauer nach *Quebec*, um an einer Aufführung von *Romeo* and Juliett teilzunehmen. Der Nebenbuhler „Roger" wird nur in Ausnahmefällen benutzt, wahrscheinlich piepst es bei ihm zu oft. Jetzt wird es wieder südländisch, und wir reisen in die Berge, spanisch: *Sierra*. Dort tanzen wir in der Hütte den *Tango*. Warum das gerade in *Uniform* geschehen muß, weiß vielleicht *Victor* zu beantworten. Also Kapelle, einen Tusch, denn jetzt kommt ein wirklich überall gut verstandenes Wort: *Whiskey*. Man achte jedoch auf das „e", also kein schottisches, sondern ein nordamerikanisches Getränk. Um die Sache richtig zu durchleuchten, benutzen wir doch gleich Röntgenstrahlen, englisch: *X-ray*, und stellen fest, daß gemäß Webster der Einwohner von Neu-England *Yankee* genannt wird. Das letzte Wort soll aber ein Etnologe haben: „Bitte, Herr Professor, was haben Sie uns denn für den Buchstaben ‚Z' anzubieten?" „Tscha, det iss schwierig, momente mal, ick globe, ick habs: *Zulu*." „Besten Dank Herr Professor für das Interview."

Obwohl das NATO-Alphabet nur von wenigen Leuten verstanden wird, ist es vom Bundesverkehrsministerium anerkannt worden. Es soll in der See- und Luftfahrt sowie beim Militär Verwendung finden. Das Wort Papa diskriminiert andere Religionen. Whiskey darf weder auf der Kommandobrücke noch in der Flugzeugkanzel getrunken werden. Außerdem sind alkoholische Getränke bei Anhängern des Islam verboten. Über den Unsinn der einsilbigen Worte wurde schon eingangs gesprochen. Besser wäre es, das altbewährte Buchstabieralphabet wieder einzuführen, wie America, Brasil, Canada, Danmark, Europa usw. Hier in Brasilien ist man übrigens sehr praktisch. Man buchstabiert mit Namen aus der Elektronik, wie Antena, Bateria, Condensador, Detetor usw. Das ist auch für denjenigen verständlich, welcher nicht portugiesisch spricht.

Also, liebe „Bräker", bis demnächst einmal. Herzliche Grüße aus Bahia sendet Hans.

Besuch in der Redaktion

Fortbildung großgeschrieben

Über die Tätigkeit eines renommierten Fernlehrinstitutes weiß eigentlich nur jener Bescheid, der sich für die Lehrgänge interessiert und auf diese Weise Information sucht; alle anderen kennen zumeist nur die Werbung dieser Institute. Es dürfte daher für die FUNKSCHAU-Leser nicht uninteressant sein, einmal Authentisches von den Insidern zu erfahren.

Das *Technische Lehrinstitut Dr.-Ing. Paul Christiani* gehört zu den bedeutenden unter seinesgleichen; es ist, was Elektronik-Lehrgänge betrifft, sicherlich das größte. Das Unternehmen gliedert sich in das eigentliche Lehrinstitut, das für die Lehrgänge zuständig ist und in den Verlag.

Das Lehrinstitut wurde 1931 von Dr.-Ing. P. Christiani in Frankfurt am Main gegründet und zog aber schon nach wenigen Jahren nach Konstanz, dem heutigen Firmensitz. Begonnen wurde mit drei Lehrgängen; zuerst einer über „Bautechnik", gefolgt von „Elektrotechnik" und „Maschinenbau".

Das Repertoire umfaßt gegenwärtig elf Lehrgänge, fünf davon sind Elektronik-Laborlehrgänge (Digital-, Elektronik-, Oszilloskop-, Fernseh- und Mikroprozessor-Labor), die ganz offensichtlich den Schwerpunkt der gesamten Fernlehrtätigkeit darstellen. Neben diesen Lehrgängen werden angeboten: ein Chemie- und Kunststoff-Laborlehrgang, die Lehrgänge Elektrotechnik, Konstruieren, Mathematik, Technisches Zeichnen und Allgemeines Wissen.

Der Firmengründer starb 1974, heute ist die GmbH in Familienbesitz; Geschäftsführer ist Roland Christiani, Sohn des Firmengründers. Es werden rd. 85 festangestellte Mitarbeiter beschäftigt. Daneben hat die Studienabteilung eine Anzahl externe Mitarbeiter vornehmlich für die Korrekturen der eingeschickten Aufgabenlösungen, aber auch für die Erstellung neuer Lehrgänge, besonders in deren Erprobungsphasen.

Auf die Frage nach anderen Fernlehrinstituten in Deutschland wurde gesagt: Auf dem Gebiet der Laborlehrgänge ist Christiani hinsichtlich der Anzahl der Lehrgänge und Lehrgangsteilnehmer führend; von den anderen Instituten arbeiten die bedeutendsten im „Arbeitskreis korrektes Fernlehrwesen" mit Christiani zusammen. Auf dem Gebiet der allgemeinen Ausbildung ist zu nennen die Akademikergesellschaft, auf dem technischen Gebiet die Studiengemeinschaft Darmstadt Kamprath, außerdem noch die DGB-Briefschule und das ILS, das Nachfolgeinstitut des Hamburger Fernlehr-Instituts.

Ein Lehrgang entsteht

Die Auflage eines neuen Lehrganges wird zunächst sehr niedrig angesetzt, um Fehler leicht ausgleichen und Verbesserungen anbringen zu können. In dieser Zeit werden die eingeschickten Aufgabenlösungen besonders kritisch beobachtet, um schwache Stellen herauszufinden. Die dann folgende Auflage richtet sich selbstverständlich nach der Nachfrage. Hohe Auflagen haben „Elektronik-Labor" und „Mikroprozessor-Labor", niedrigere Auflagen die Lehrgänge „Allgemeines Wissen", „Mathematik" und „Technisches Zeichnen".

Wie lange die Erstellung eines neuen Lehrganges dauert, richtet sich selbstverständlich auch danach, wieviele Lehrbriefe dafür vorgesehen sind; beispielsweise hat „Mikroprozessor-Labor" nur acht, „Elektronik-Labor" aber 25 Lehrbriefe. Als durchschnittliche Dauer für die Produktion eines neuen Lehrganges werden drei Jahre genannt.

Zunächst erstellen Fachleute die einzelnen Lehrbriefe, dann werden auch Pädagogen herangezogen, um didaktische Feinarbeit zu leisten. Jeder neue Lehrgang durchläuft nach der Einführung mit niedriger Auflage eine Phase der Änderung für den Nachdruck. Es erhebt sich die Frage, welche Einflüsse die raschen technischen Änderungen, der technische Fortschritt insbesondere bei den Elektronik-Lehrgängen haben? Folgt man diesen Änderungen sehr sorgfältig und genau? Die Antwort: Wir versuchen Grundlagen zu vermitteln, auf die die Teilnehmer dann aufbauen können und sollen. Das bedeutet, daß sich Innovationen nicht so stark auswirken, da Grundlagen nur selten einer Änderung unterworfen sind. Was aber wirklich zu erfassen ist, wird selbstverständlich untergebracht. Hinzu kommt, daß Christiani den Teilnehmern eine

Gesprächsteilnehmer

Vom Technischen Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani: Dipl.-Ing. Werner Hemming, Leiter der Studienabteilung; Ing.(grad.) Heinz Prange, Leiter der Abteilung Elektronik in der Studienabteilung.

Von der FUNKSCHAU:

Chefredakteur Prof. Karl Tetzner; Ressortredakteure Ing.(grad.) Herwig Feichtinger, Ing.(grad.) Thomas Knoll, Ing.(grad.) Wolf Peter Tangermann.

Bild 1. Die Gesprächsrunde, von links nach rechts: Ing. (grad.) T. Knoll, Prof. K. Tetzner, Ing. (grad.) H. Feichtinger, Dipl.-Ing. W. Hemming, Ing. (grad.) H. Prange, Ing. (grad.) W. P. Tangermann

Korrekturfrist von fünf Jahren einräumt und ihnen die Möglichkeit gibt, den Lehrgang, also den Bezug der Lehrbriefe, bis zu 18 Monate zu unterbrechen. Das aber schließt aus, daß zuviele kurzfristige Änderungen im Lehrgang angebracht werden.

Der Ablauf eines Lehrgangs

Die Lehrgänge der Elektronik-Reihe haben, wie schon ewähnt, sehr unterschiedliche Umfänge. Die Lehrgangsdauer ist in der Regel proportional zur Anzahl der Lehrbriefe, da der Teilnehmer normalerweise pro Monat eine Lieferung erhält. Die Gebühren hängen davon ab, wie materialintensiv und umfangreich ein Lehrgang ist. Sie liegen zwischen 1764 DM (Digital-Labor) und 3000 DM (Oszilloskop-Labor), für den Mikroprozessor-Lehrgang sind 2080 DM aufzuwenden.

Die Bezahlung erfolgt zumeist durch Abbuchung vom Bankkonto oder über Dauerauftrag jeweils nach Erhalt eines Lehrbriefes. Der Teilnehmer ist berechtigt, nach jedem Lehrbrief zu kündigen. Aus Vorstehendem geht hervor, daß der Regelfall die monatliche Auslieferung eines Lehrbriefes ist. Wer will, kann auch öfter als einmal im Monat bedient werden oder eben auch zweimonatlich.

Jeder Lehrbrief enthält Prüfungsfragen, die der Teilnehmer zur Korrektur einsenden kann (nicht muß). Die Korrektur der eingeschickten Lösungen ist im Preis ebenso inbegriffen, wie die telefonische oder schriftliche Beratung bei Unklarheiten.

Die Zahlungsmoral ist hoch; das Unternehmen hat nach eigener Aussage noch niemals einen Prozeß gegen einen Teilnehmer geführt. Gegenwärtig werden die Lehrgänge nicht durch staatliche Zuschüsse gefördert, wenn man von den Angehörigen der Bundeswehr einmal absieht. Um diese zu erlangen, wäre ein Nahunterricht nötig, also direkter Unterricht der Teilnehmer durch Lehrer; bei Christiani werden solche Lehrgänge nicht durchgeführt. Doch gibt es manche Unternehmer, die, aus welchen Gründen auch immer, im eigenen Bereich die Weiterbildung ihrer Mitarbeiter nicht genügend fördern können und die dann Christiani-Lehrgänge für Fortbildungwillige bezahlen. Hier werden unterschiedliche Möglichkeiten angeboten, etwa die Lieferung des Labormaterials, der Hardware also, nur einmal an eine Arbeitsgemeinschaft, die dann aber für jedes Mitglied einen Lehrgang bezieht. Ein Verleihen der Kurse ist nicht vorgesehen, wie auch ein Verkauf, ein Veräußern in irgendwelcher Form und die Vervielfältigung der Lehrbriefe nicht gestattet sind, denn sie sind als Manuskript gedruckt. Daß gelegentlich dagegen verstoßen wird, liegt in der menschlichen Natur begründet. Aber es ist doch in aller Regel so, daß jener, der sich weiterbilden will, immer wieder auf das Wissen im Lehrgang zurückgreifen wird. Zusammenfassend gesagt: Die irreguläre Weiterverwendung verkaufter Lehrbriefe stellt für Christiani kein Problem dar.

Weiterbildung nicht nur für den Beruf

Das Fernlehrinstitut Christiani hat zur Zeit rd. 12 000 Lehrgangsteilnehmer. Das „Durchstehvermögen" scheint gut zu sein; je nach Lehrgang bleiben 60...90 Prozent der Teilnehmer bis zum Schluß dabei. Zum Schluß der 18 Lehrbriefe des Lehrgangs Digital-Labor sind es durchweg über 90 Prozent. Etwa 20 Prozent aller Teilnehmer haben schon vorher einmal oder mehrmals einen Christiani-Lehrgang belegt; übrigens ist die Mundpropaganda sehr rege, man rechnet, daß etwa 20 Prozent der neuen Lehrgangsinteressenten von anderen Teilnehmern auf Christiani aufmerksam gemacht wurden. Seit Beginn der Christiani-Lehrgänge sind ungefähr 650 000 Teilnehmer betreut worden – exakt gesagt: Das ist die Zahl der Anmeldungen, davon müßte eigentlich die Zahl derjenigen abgezogen werden, die nicht durchhielten.

Rd. 20 Prozent aller Teilnehmer schicken ganz regelmäßig und bis zum Schluß ihre Lösungen zur Begutachtung ein und bekommen dann ein Zeugnis. Die Ausfertigung des Zeugnisses hängt also entscheidend von der Einsendung der Lösungen zu den Prüfungsaufgaben und deren Qualität ab. Es gibt sehr viele Interessenten, die auf das Zeugnis keinen Wert legen und die den Lehrgang zumeist „nur" als Freizeitgestaltung ansehen. Oft sind das Leute, die auf irgendeinem anderen Ge-

	Elektronik-Labor %	Digital Labor %	Oszilloskop-Labor %	Fernseh-Labor %
Akademiker, grad. Ing.,	13,5	22,9	22,2	8,9
Techniker, Meister, Angestellte	22,5	25,1	23,2	19,2
Handwerker, Facharbeiter	45,0	24,9	34,0	43,1
Beamte, Soldaten, Soldaten a. Z.	5,5	9,5	5,7	7,4
Auszubildende, Studenten	4,0	6,7	3,6	6,4
Ohne Berufsangabe, Ungelernte	9,5	10,5	11,3	15,0

Bild 2. Aus der Tabelle geht hervor, welche Berufsausbildung die Lehrgangsteilnehmer haben

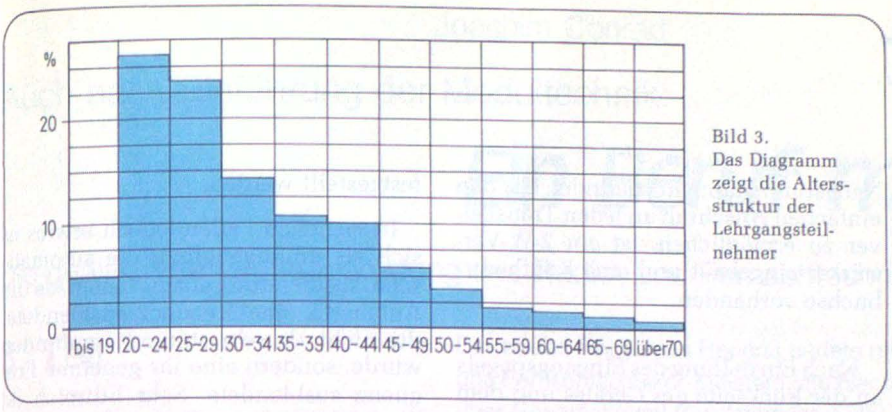


Bild 3.
Das Diagramm zeigt die Altersstruktur der Lehrgangsteilnehmer

biet tätig sind und für die der eine oder andere Christiani-Lehrgang sozusagen eine Ergänzung darstellt, ein Blick in die weite Landschaft der Elektronik.

Benotet wird übrigens nach der von den Kultusministerien angegebenen Skala (1...6). Die Benotung der Arbeiten im Fernunterricht ist fast immer besser als im vergleichbaren Unterricht in Klassen, weil hier der Zeitdruck der Klausuren fehlt. Trotzdem kommt es vor, daß der eine oder andere Teilnehmer in seiner Notenkladde mehrmals „5" stehen hat.

Die Zusammensetzung der Teilnehmer geht aus *Bild 2* (Berufs- bzw. Ausbildungsangaben) und *Bild 3* (Alter der Lehrgangsteilnehmer) hervor. Fast alle Teilnehmer kommen aus der beruflich engeren Umgebung der betreffenden Lehrgänge, wirklich Berufsfremde gibt es bei Christiani nur 3...5 Prozent. Sie haben am Teilnehmerkreis des Elektronik-Labors den größten Anteil, denn der hier abgehandelte Stoff gehört schon fast zum Allgemeinwissen. Ganz klar geht aus allem hervor, daß Christiani-Lehrgänge überwiegend für die Fortbildung genutzt werden. Das Gros kommt aus Handwerker- und Facharbeiterkreisen, gefolgt von Technikern und Meistern bzw. Ingenieuren.

Warum gibt jemand das Fernstudium auf? Es sind, so wurde erklärt, durchweg persönliche Gründe, wie Aufnahme einer Tätigkeit im Ausland, Krankheit, Schulbesuch, starke zeitliche Inanspruchnahme durch Beruf, Hausbau etc.; 1,4 Prozent der „Abbrecher" waren die Lehrgänge zu einfach! Gewöhnlich wird jeder Interessent erst mit einem kurzen Teststudium konfrontiert, erst danach soll er sich endgültig entscheiden. Auf die Frage nach den Voraussetzungen für die Lehrgänge hieß es: Wer Hauptschulausbildung hat, kann die Grundlehrgänge erfolgreich absolvieren, etwa das Elektronik-Labor; Oszilloskop-Labor oder Digital-Labor verlangt Grundkenntnisse in der Elektronik.

Die Laborlehrgänge sind im wesentlichen eine Entwicklung des Fernlehrinstitutes Christiani. Ende der 60er Jahre kam als erster der Elektronik-Labor-Lehrgang heraus. Das Prinzip des Selbertuns, des Anfassens hat sich als sehr erfolgreich erwiesen, denn „was man mit der Hand selber macht, ist immer mehr wert als nur Lesen und Angucken". Der Teilnehmer lernt u.a. richtig löten und wundert sich zunächst, wie schwer das sein kann; der Teilnehmer am Oszilloskop-Labor baut sich ein gebrauchsfähiges Oszilloskop auf, das ihm dann gehört. Das fertige Oszilloskop ist mit allerlei didaktisch wichtigen Finessen ausgestattet, so z.B. mit getrennten X- und Y-Eingängen, beide für Gleichspannung ausgelegt, um Kennlinien darzustellen. Wenn der Teilnehmer mit diesem Oszilloskop nicht zurechtkommt, kann er es einschicken; das kommt aber selten vor, weil durch die systematische Hilfestellung per Korrespondenz während des Lehrganges eigentlich alle Schwierigkeiten vorher behoben sind. Das führt u.U. zu langen und zeitaufwendigen Korrespondenzen, wobei darauf geachtet wird, daß auch bei umfangreicheren Fragen die Antwort in acht bis zehn Tagen erfolgt. Telefonische Anfrage ist auch möglich, sogar nach 22 Uhr, zum Mondscheintarif, mit Hilfe des Anrufbeantworters. Übrigens wird jeder Lehrgangsteilnehmer während der Dauer seines Studiumstests vom gleichen Mitarbeiter in Konstanz betreut; für die Aufgabenkorrektur stehen rd. 25 externe Mitarbeiter zur Verfügung.

Die Aufsicht

Im Jahr 1976 verabschiedete der Deutsche Bundestag das Fernunterrichtsgesetz (FernUG), das allerdings wegen der geringen Kompetenz des Bundes auf dem Bildungsgebiet ein Gesetz zum Schutz der Teilnehmer am Fernunterricht bleiben mußte. Das Gesetz schützt die Interessen derer, die sich auf dem Weg des Fernunterrichtes aus- oder fortbilden wollen; es trat am 1. 1. 1977 in Kraft. Sicherlich war das Gesetz nötig, denn es gab vor diesem Zeitpunkt offensichtlich noch einige unseriöse Fernlehrinstitute. Die seriösen Institute hatten sich schon vorher im „Arbeitskreis korrekter Fernunterricht" zusammengeschlossen, wodurch die Bereinigung eingeleitet wurde. Das FernUG untersagt jeden ungeprüften Fernunterricht. Die Zulassung zur Erteilung von Fernunterricht sieht u.a. eine Prüfung vor, ob das Geschäftsgebaren des Unternehmens seriös ist; es ist nicht gestattet, unaufgefordert Vertreter an die Haustüre zu schicken. Die Lehrgänge müssen zur Prüfung bei der Zentralstelle für Fernunterricht eingereicht werden.

Auf Grund des Kulturföderalismus in der Bundesrepublik Deutschland konnte die Kölner Stelle nur durch einen Staatsvertrag zwischen allen Bundesländern errichtet werden, der noch immer nicht von allen Bundesländern ratifiziert ist, so daß das neue Zulassungsverfahren noch in seiner Einführungsphase steckt. Die Kölner Zentralstelle wird im wesentlichen von den Fernlehrinstituten durch Gebühren für Zulassungen und Gutachten finanziert. Diese Absicherung des Fernunterrichts bedeutet zugleich eine Aufwertung dieser Sparte und die Möglichkeit, ihn in den Gesamtbildungsplan einzubeziehen. Die früher einmal verteilten Gütesiegel bzw. Anerkennungszertifikate für die Institute sind durch die „Allgemeine Zulassung" ersetzt worden. Diese kann bereits während des Entstehens des Lehrganges, d.h. nach Vorlage der Anfangskapitel und einer detaillierten Gesamtplanung als „Vorläufige Zulassung" erteilt werden.

Gut gefiltert

Wer jemals auf Kurzwelle versucht hatte, einen Funkkontakt ganz ohne Störungen herzustellen, wird glücklich gewesen sein, wenn ihm dieses tatsächlich einmal gelungen ist. Gerade bei SSB-Verbindungen erweisen sich die Störungen, die durch Überlagerung eines Trägers in der Nähe der benutzten Frequenz entstehen, als auf die Dauer sehr unangenehm. Um diese störenden Erscheinungen zu unterdrücken, bediente man sich im allgemeinen eines einstellbaren, steilflankigen Filters, mit dessen Hilfe man ständige Pfeiftöne unterdrückte. Die logische Konsequenz der laufenden technischen Weiterentwicklung konnte also nur ein Filter sein, das sich automatisch auf die störende Frequenz abgleicht und diese ausblendet. Hinter dem recht fernöstlich klingendem Namen „Datong FL1" verbirgt sich ein solches Filter. Allerdings ist das Herstellerland verblüffenderweise in Europa. Ein waschechter Engländer hat dieses Filter entwickelt: Dr. D. A. Tong. Wir hatten Gelegenheit, dieses Filter an der FUNKSCHAU-Amateurfunkstation DL 0 VF zu testen.

Zunächst muß gesagt werden, daß es sich beim FL1 nicht nur um ein selbstabgleichendes Notchfilter handelt, sondern daß in dem Gehäuse, das wie „selbstgebastelt" aussieht, sich auch noch ein aktives CW-Filter mit einer Nachstimmautomatik befindet. Um den einfachen Anschluß an jeden Transceiver zu ermöglichen, ist ein 2-W-Verstärker eingebaut und eine Kopfhörerbuchse vorhanden.

Nach Einstellung des Eingangspegels an der Rückseite des Gerätes und dem Anschluß eines 12-V-Netzgerätes (Batteriebetrieb möglich) konnten erste Erfahrungen im CW-Verkehr gesammelt werden. Gegenüber herkömmlichen Filtern fiel zunächst das erstaunlich geringe „Klingeln" bei kleinen Durchlaßbandbreiten auf. Selbst bei starken Nachbarkanalstörungen im Abstand von etwa 200 Hz zeigte sich das Gerät unbeeinflußt. Da das benutzte Kurzwellengerät relativ frequenzstabil war, konnte die eingebaute AFC ohne Einbuße abgeschaltet werden. Bei „wandernder" Gegenstation jedoch zeigte sich die Wirksamkeit dieser Einrichtung bei geringen Bandbreiten. Nach diesen Erfahrungen wurden einige SSB-Kurzwellenverbindungen abgewickelt, bei denen die Ausblendautomatik eingeschaltet blieb. Es war subjektiv kein Unterschied des Originalsignals mit dem durch das Gerät geschleiften erkennbar. Wenn das Filter selbsttätig eine störende Interferenz ausgeblendet hatte, konnte keine Beeinflußung der Qualität des Nutzsignals festgestellt werden.

In manchen Fällen jedoch erwies es sich als unumgänglich, die automatische Ausblendung abzuschalten, da die Automatik eine Frequenz ausblendete, die nicht als sehr störend empfunden wurde, sondern eine ihr genehme Frequenz ausblendete. Sehr hilfreich ist die Funktion dieses Gerätes dann, wenn auf der Betriebsfrequenz eine Station abstimmenderweise den „Träger hinstellt". Das sonst sehr störende Pfeifen blendet das Filter-Gerät selbständig aus, was als angenehme Nervenschonung empfunden wird. Oft war es erstaunlich, welche starken Störsignale ausgefiltert wurden, wenn man das Gerät abschaltete und das ungefilterte Signal zu hören bekam. Mit der manuellen Notch-Bandbreiten- und Frequenzeinstellung gelang es sogar, relativ breitbandige Funkfernschreibsignale zu unterdrücken. Ein besonderer Effekt ergibt sich, wenn man beim Absuchen der CW-Bereiche das automatische Ausblendfilter eingeschaltet läßt. Die sonst sehr lauten Telegrafiesignale werden heruntergeregelt; schwache Stationen fallen eher auf und lassen sich beim „Über-das-Band-Drehen" leichter auffinden. So ist es auch nicht verwunderlich, daß dieses Gerät schon von einigen Küstenfunkstellen eingesetzt wird. Ta.

Dieses Gerät vereinigt die unterschiedlichsten Filtereigenschaften in einer Einheit. Es ist sowohl ein schmales Telegrafie-Filter als auch ein Notch-Filter. Durch die stufenlos regelbare Bandbreite lassen sich so gut wie alle praktisch gebräuchlichen Nf-Durchlaßkurven einstellen, und das Arbeiten auf den häufig stark gestörten Kurzwellenfrequenzen wird deutlich erleichtert

Joachim Conrad

Auch nach Einführung der Modultechnik:

Ein Beruf mit Etikett

Die qualifizierte Grundausbildung des Radio- und Fernsehtechnikers ist seine Zukunfts-Chance

3. Teil

Der zweite Teil dieses Reports endete mit einer Diskussion mit angehenden Radio- und Fernsehtechniker-Meistern, die hier fortgesetzt wird. Abschließend berichten wir über Gespräche mit Berufsforschern der Bundesanstalt für Arbeit in Nürnberg.

Also eine breitere Grundlage?

„Ja, obwohl man sagen muß, daß für die Industrie Meister relativ uninteressant sind. Die Industrie sucht Ingenieure."

Hier aber kam der folgende Einwand:

„Weil von Ingenieuren die Rede ist: Ich habe vor drei Jahren das Abitur nachgemacht, und zu dieser Zeit hat man mir geraten, ich solle keinesfalls studieren. Und deshalb will ich nun Radio- und Fernsehtechniker-Meister werden. Und wenn man sagt, daß heute wieder Ingenieure gefragt seien, gut, das ist vielleicht heute wieder so. Aber vor drei oder vier Jahren hat man genau andere Prognosen gestellt. So ist es mit jedem Berufsbild. Man weiß heute überhaupt nicht, was vielleicht in ein paar Jahren sein wird. Und so kann es jedem von uns gehen. Er kriegt heute die Meisterprüfung, und nächstes Jahr schaut es ganz schlecht aus, oder vielleicht geht es auch wieder aufwärts mit der ganzen Branche. Da sieht man doch, daß man überhaupt keine Prognosen stellen kann."

Ausbildung hervorragend

Die FUNKSCHAU-Frage, ob die angehenden Meister den Beruf so, wie er jetzt ist, noch als „Beruf für's Leben" betrachteten, wurde allgemein verneint und diese Meinung von dem Abiturienten so formuliert:

„Das kann man nicht mehr. Herr Prof. Tetzner hat ja zuvor auch gesagt: Man muß flexibel sein! Und wenn man in diesem Geschäft wirklich noch etwas verdienen will, dann gibt's nur eines: Man muß sich spezialisieren. Das ganze Rundfunk- und Fernsehgeschäft ist ja schon so breit gestreut. Man weiß gar nicht mehr, was man alles reparieren muß. Morgen kommt einer mit einer Waschmaschine oder einer Nähmaschine mit Mikroprozessor – das weiß man ja alles nicht. Wenn man sich da nicht spezialisiert, hat man überhaupt keine Chance."

Ein weiterer Kommentar dazu:

„Ich bin der Meinung, daß man sich gerade durch die Meisterschule leichter auf irgendeinem Gebiet spezialisieren kann."

Zustimmung von mehreren Seiten. Einer sagte:

„Das ist auch meine Meinung. Die Ausbildung hier ist hervorragend!"

Konkurrenzdenken bei der Innung?

Was wir dann noch zu hören bekamen, war weniger positiv. Einmal würden die Aufnahmebedingungen immer schwieriger, zum anderen würde die Prüfungskommission in den angehenden Meistern eine Konkurrenz sehen:

„Wenn schon sowieso so wenig in diesem Handwerk verdient wird, dann will man sich nicht noch zusätzlich das Leben schwer machen. Also muß man schauen, daß möglichst viele durchfallen."

Betont wurde extra, daß es sich nicht um die Handwerkskammer, sondern um Angehörige der Elektroinnung handle. Wer sich selbständig machen wolle, dem würden später ohnehin noch genügend Schwierigkeiten gemacht. Vor allem finanzielle Hürden seien es, die das Selbständigmachen belasteten. Darin waren sich alle einig.

Statistiken, Analysen, Trends

Diese jungen Radio- und Fernsehtechniker sind, glauben wir, trotz allem auf dem richtigen Weg. Die Meisterprüfung ist eine weitere Qualifizierung. Auch wenn man nicht selbst eine Werkstatt leiten oder ein Fachgeschäft eröffnen will, ist sie wichtig. Der Meister hat mehr Möglichkeiten, flexibel zu sein: Er lernt ja zur Meisterprüfung, auch kaufmännisch und planerisch zu denken. Er muß sich mit Menschenführung, Arbeitsplanung, Arbeitsablauf, Arbeitsstudien usw. befassen – Tätigkeiten, die er auch an anderer Stelle verwenden kann.

> In unserem Handwerk wird ein umfassendes Grundwissen vermittelt, das es vielen ermöglicht, in andere artverwandte Berufe überzuwechseln. Das wird auch leider allzuhäufig von den Auszubildenden praktiziert. Vor allem studieren viele wieder weiter und gehen dem Handwerk verloren.
>
> Kommentar zur FUNKSCHAU-Umfrage

Diese Vorteile, die ein Radio- und Fernsehtechniker als Meister hat, wurden uns in Nürnberg bei der Bundesanstalt für Arbeit genannt. Genauer: im Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, das zur Bundesanstalt gehört.

In dem Gespräch, das die FUNKSCHAU mit den Berufsforschern Werner Dostal (Technologie und Betriebswirtschaft) und Lothar Troll (Berufs- und Qualifikationsforschung) führte, war viel die Rede von Qualifikation und Flexibilität.

Zuerst jedoch wurde die amtliche Statistik zitiert. Und da hat sich in den letzten Jahren einiges geändert: Im Bereich „Funk- und Tongerätemechaniker", zu dem auch die Radio- und Fern-

sehtechniker gehören und in dem sie eine dominierende Rolle spielen, wurden 1970 überschlägig 28 000 bis 30 000 Berufsausübende gezählt. 1976 hingegen waren es nur noch knapp 20 000.

In den letzten vier bis fünf Jahren kam die Modultechnik auf, und sie hat offensichtlich ja auch durchgeschlagen. In Nürnberg sieht man da „eine gewisse Parallele".

Auf unseren Einwand, daß es ja nicht nur darum ginge, Moduln auszutauschen, kommt die Antwort: „Auf jeden Fall ist festzustellen, daß die Zahl der Beschäftigten eindeutig zurückgegangen ist." Man habe in der Bundesanstalt schon erkannt, daß es hier Probleme gäbe. Und man versuche auch, Leuten, die davon betroffen wurden, zu helfen. Entweder mit Übergangsmöglichkeiten oder indem man ihnen Wege zur Qualifizierung oder Spezialisierung aufzeige.

In diesem Zusammenhang sind die Blätter „Ihre berufliche Zukunft" interessant, die Ratsuchende von den Berufsberatern bekommen können. Thema des Heftes 14 „Informationen für Arbeitnehmer im Bereich Elektro" ist die berufliche Mobilität. „Mobil sein heißt vor allem, sich ständig anzupassen an die fortschreitende technische Entwicklung", heißt es da. Und das gelte besonders für die Berufstätigen im Bereich Elektro. Auch für den Radio- und Fernsehtechniker als Ausgangsberuf werden hier verschiedene Möglichkeiten des Übergangs, des Aufstiegs, der Qualifizierung und der Spezialisierung aufgezeigt.

Spezialisten für kompliziertere Reparaturen?

Berufsforscher Troll betont, daß die Berufskundler engen Kontakt zu Werkstätten und Betrieben hätten. Und er erzählt, daß auch er gerade am Tag zuvor mit dem Inhaber eines größeren Betriebes der Branche diskutiert habe:

„Dieser Mann sagt, seiner Meinung nach werde sich demnächst – und das ist auch unsere Erkenntnis, die wir aufgrund unseres berufskundlichen Arbeitskreises haben – eine gewisse Polarisierung ergeben: Auf der einen Seite wird in der Werkstatt noch ein hochwertigerer Spezialist benötigt und auf der anderen Seite jemand, der nicht mehr unbedingt die Qualifikation wie bisher haben muß."

Hierzu weist Werner Dostal auf zwei Effekte hin: Einmal auf den des allgemeinen Rückgangs an Reparaturanfälligkeit, „die wahrscheinlich bestimmt wird durch die allgemeine Entwicklung der Technik", zum anderen auf die Modultechnik, die zur Folge habe, „daß dann, wenn Reparaturen notwendig sind, diese verhältnismäßig leicht und schnell gemacht werden können, daß es aber in Grenzfällen, in denen es mit dem Auswechseln von Moduln nicht getan ist, ganz eindeutig komplexer wird, als es vorher war."

Auch im Elektronikbereich Kundendienstberater wie beim Auto?

Möglich wäre auch, meint Lothar Troll, daß sich ein neuer Berufstyp entwickelt, wie es ihn im Autohandel schon gibt: eine Art Kundendienstberater. Das wäre dann ein Techniker, der vielleicht nicht mehr so hochwertige technische Kenntnisse, dafür aber mehr Verhandlungsqualifikationen haben müsse.

In der Autobranche habe man gemerkt, daß das Image einer Werkstatt sehr stark vom Kundenkontakt abhänge. Besonders, wenn der Kunde nicht mehr den Überblick über die entsprechende Technologie habe. Und das sei ja gerade im Radio- und Fernsehtechnik-Bereich ebenso:

„Da kommt es sehr darauf an, daß beim Kunden ein gewisses Vertrauen erweckt wird für die Sicherheit und Güte des Reparaturgewerbes und vielleicht gleichzeitig auch eine gewisse Möglichkeit geschaffen wird, daß der Kunde dort kauft. Daß also das Gewicht der Tätigkeit wieder mehr auf den Verkauf und die Beratung gelegt wird."

Übrigens war diese Tendenz auch in einem Kommentar zu unserer Umfrage zum Ausdruck gekommen. Darin hieß es, daß die größten Chancen z. Z. diejenigen Auszubildenden hätten, die sich als Techniker ausbilden ließen und dann in den Fachhandel gehen würden.

Farbfernseh-Vorführraum eines modernen Fachgeschäftes. Außerhalb der Fernseh-Sendezeiten (vormittags) wird ein Programm von einem Videorecorder eingespeist, so daß ununterbrochen Vorführungen auf allen Farbfernsehempfängern möglich sind (Aufnahme: Knoll)

Immer neue Arbeitsfelder

Alle Berufe im elektronischen Bereich haben in der vergangenen Zeit einen überaus großen Zuwachs an Arbeitsfeldern bekommen (bei den Informationselektronikern kamen in den letzten zehn Jahren etwa 300 % Berufsinhalte hinzu). Was hat der Radio- und Fernsehtechniker also zu erwarten? – Da sind die Berufsforscher jedoch vorsichtig mit ihrer Prognose, weil man einerseits mehreres zu beachten habe und andererseits Trendziele, die man klar zu erkennen glaubte, durch politische oder andere Entscheidungen plötzlich wieder umgeworfen werden könnten.

Zunächst müsse man die allgemeine Entwicklung checken. W. Dostal:

„Wir können davon ausgehen, daß im Bereich der Kommunikation in absch-

barer Zeit sicher noch einiges Neue hinzukommen wird. Man rechnet damit, daß vielleicht in 10 oder 15 Jahren die Terminals schon eine gewisse Rolle spielen. Und da kommt es darauf an – das ist wieder eine politische Entscheidung –, ob diese Terminals Eigentum der Post sind (wie das Telefon), ob man sie privat kaufen kann und nur an eine Steckdose anschließen muß wie jetzt das Radio an die Antennensteckdose der Gemeinschaftsantenne oder ob es da neue Organisationen gibt. D. h. es geht darum, ob der Radio- und Fernsehtechniker oder das Handwerk die neuen Entwicklungen mitzutragen in der Lage ist oder ob sie in andere Bereiche ablaufen."

Dostal verweist auf die Fernsehspiele, Verkaufs- und Reparaturgegenstand des Radio- und Fernsehtechnikers bzw. -Handels, und meint, man könne mit ähnlichen Innovationen in absehbarer Zeit rechnen:

„Man stellt sich z. B. vor, daß im privaten Bereich Schreibmaschine, Fernsehen und vielleicht Taschenrechner und ähnliche Dinge irgendwie zusammenwachsen. Davon kann man ausgehen. Aber wie schnell sich das entwickelt, weiß man nicht – und wie groß der Markt wird, auch nicht. Und man weiß eben auch nicht, wie der Markt strukturiert sein wird."

Hier spiele die Post eine „ganz erhebliche Rolle". Man gehe von vornherein davon aus, daß eine Investition für eine Bildschirmzeitung o.ä. für den einzelnen nur attraktiv werde, wenn eine überregionale Einspeisung erfolge. Es gäbe also viele Entwicklungslinien zu sehen. Und es käme bei diesem ohne Zweifel wachsenden Mark darauf an, inwieweit nun der Radio- und Fernsehtechniker seinen Platz erkämpfe oder erhalte oder inwieweit andere diesen Platz übernehmen würden.

Prozeßorientierte Terminals

Wie Werner Dostal meint, wäre es auch denkbar, daß Terminals nicht kommunikationsorientiert in bezug auf Informationen von außen sein werden. Sie könnten auch prozeßorientiert sein. Der Heimcomputer könnte die Heizung steuern oder den Wasserverbrauch oder auch mehreres zugleich. In der Bundesrepublik gäbe es schon eine Versuchsphase.

Man rechne damit, daß z. B. die Solarenergie, wenn sie einen gewissen Markt bekommen habe, dann nur mit einer sehr komplexen Regelung eingesetzt werden könne. Und die werde sich ganz sicher nur über Mikrocomputer realisieren lassen. Der Berufsforscher zieht daraus den Schluß:

„Irgendwann wird der Mikrocomputer zumindest im Bereich der Energieversorgung irgendwo sitzen. Und jetzt kommt es darauf an, wie das Marketing dieser einzelnen Blöcke aussehen wird. Ob nun die Heizungsindustrie sich voll darauf wirft, ob eine neue ‚Umweltindustrie' sich bildet, die das für sich reklamiert, oder ob der Radio- und Fernsehtechniker sagt: Alles, was Elektronik im Haus ist, ist an sich meine Sache!"

Das hänge, erfahren wir weiter, aber nicht nur vom Handwerk ab, sondern auch von der Industrie. Sie bestimme sehr häufig, in welche Branche ihre Erzeugnisse hineinkommen und wer sie warten dürfe. Als Beispiel werden die Hausgeräte genannt, die sehr oft zur Radio- und Fernsehbranche gehören, obwohl sie genauso zum Möbelhandel gehören könnten. Da habe aber sehr wahrscheinlich die Fähigkeit der Wartung und Reparatur die ausschlaggebende Rolle gespielt:

„Man hat gemerkt: Erfolgreiches Marketing ist nur möglich, wenn man jemanden hat, der die Sache auch repariert. Und ganz offensichtlich ist eben dieser Radio- und Fernsehtechnik-Handel eher geeignet, also nimmt man den."

Ausbildung und berufliche Tätigkeit

Für den einzelnen mögen solche zukünftigen Technologien und Marketingfragen bei der Berufswahl nicht so wichtig sein. Aber wissen sollte er darum, denn es geht ja nicht nur um die heutigen Chancen, sondern auch um die für übermorgen. Man kann heute nicht davon ausgehen, daß jemand seinen „Lebensberuf" wählt. Das zeigt sich schon im Vergleich der Zahl der Ausbildungsberufe mit der Zahl der beruflichen Tätigkeiten: In der Bundesrepublik gibt es im dualen Bereich etwa 400 Ausbildungsberufe, aber ungefähr 25 500 verschiedene Berufstätigkeiten, die in der amtlichen Berufsklassifikation niedergeschrieben sind.

Im Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung spricht man von zwei Schwellen: Schwelle eins, wenn jemand sich für eine Berufsausbildung entscheidet; Schwelle zwei, wenn er sich nach der Ausbildung eine berufliche Tätigkeit sucht. Radio- und Fernsehtechniker werden im Handwerk ausgebildet. Aber das Handwerk erfüllt hier Ausbildungsfunktionen für die Gesamtwirtschaft, denn zum Leidwesen vieler Handwerksbetriebe – wie wir auch aus der FUNKSCHAU-Umfrage immer wieder erfuhren – braucht der Radio- und Fernsehtechniker nicht im Handwerk zu bleiben. Für ihn gibt es aufgrund der vielseitigen Ausbildungsinhalte ein weites Verwendungsspektrum. Er kann sich innerhalb des eigenen Berufes durch zusätzliche Lehrgänge qualifizieren oder spezialisieren. Er kann durch Fortbildung in einen neuen Beruf aufsteigen, der auf einer höheren Qualifikationsebene liegt. Er kann im Handwerk bleiben, kann aber auch in der Industrie arbeiten (wobei auf regionale Gegebenheiten zu achten ist), bei der Bundespost, im öffentlichen Dienst oder bei der Bundesbahn.

Eine gute Referenz

Es gibt bestimmte Schlüsselberufe oder Schlüsselausbildungen, von denen ausgehend man in sehr viele Bereiche gelangen kann. Und dazu gehört nach Ansicht der Nürnberger Berufsforscher auch der Beruf des Radio- und Fernsehtechnikers. Werner Dostal sagt:

„Die Ausbildung ist immer noch eine gute Referenz, weil man weiß, daß sie breit angelegt ist und die Auslese hart ist. Das ist diese Frage des Etiketts oder des Image eines Berufes."

Als Beruf mit negativem Image wird der Bau genannt. Dort habe man eine Zeitlang gesagt, es gäbe eine extreme Polarisierung und schlechte Aussichten – also gehe man nicht hin. Jetzt habe sich aber gezeigt, daß die Entwicklung doch in Richtung höherer Qualifikation gelaufen sei und daß jetzt die Arbeitskräfte fehlen. Auf den Beruf des Radio- und Fernsehtechnikers übertragen, könnte es ähnlich laufen:

„Daß man sagt, durch die Modularisierung ist da nicht mehr viel drin, also macht das keiner mehr. Und irgendwann merkt man – vielleicht kommen neue technische Entwicklungen –, man braucht eine Reihe von Leuten, die eben diese Qualifikation haben. Und nur durch ein schlechtes Image, das vielleicht mal eine gewisse Zeit existiert hat, gibt es diese Leute dann nicht."

Und Lothar Troll fügt hinzu: *„Wenn jetzt manche sagen, der Radio- und Fernsehtechniker wird zum Modulwechsler degradiert, dann ist das ja nur eine von vielen Tätigkeiten. Die Ausbildung ist ja immer noch unheimlich breit, diffizil und hochwertig. Darum soll man sich nicht abschrecken lassen... Viele, die einen solchen Beruf erlernen, ahnen gar nicht, welche Schlüsselqualifikationen sie da mitbekommen."*

Aufstiegsmöglichkeiten

(Meister- und Fachschulebene)

Industriemeister
Handwerksmeister

Techniker – Fachrichtung Elektrotechnik
Techniker – Fachrichtung Elektronik
Techniker – Fachrichtung Feinwerktechnik
Techniker – Fachrichtung Fertigungstechnik
Techniker – Fachrichtung Informationstechnik
REFA-Fachmann

Ausgangsberufe

Feingeräteelektroniker
Funkelektroniker
Informationselektroniker

Elektromechaniker
Elektroprüfer
Nachrichtengerätemechaniker
Hörgeräteakustiker
Radio- und Fernsehtechniker

und andere vergleichbare Berufe

Übergangsmöglichkeiten

(unter Verwertung vorhandener Kenntnisse und Fertigkeiten – gegebenenfalls mit Zusatzausbildung)

vorwiegend in die Bereiche

Energietechnik
z. B. Energieanlagenelektroniker, Elektromaschinenbauer, Elektroinstallateur

Meßgerätebau/Meß- und Regeltechnik
z. B. Meß- und Regelmechaniker, Meßgerätebauer, Uhrmacher

Fernmeldetechnik
Fernmeldemonteur, Fernmeldemechaniker

Mechanikertätigkeiten (Feinwerktechnik)
z. B. Zählerbauer, Feinmeßinstrumentenmechaniker, Spiel- und Lehrgerätemechaniker, EDV-Wartungsmechaniker, Büromaschinenmechaniker

Medizinische Technik
z. B. Hörgeräteakustiker, Röntgenmechaniker

Physikalische Technik
z. B. Physiklaborant, physikalischer Werkstoffprüfer

Konstruktion/Normenwesen
z. B. Technischer Zeichner, Teilzeichner, Normenbearbeiter

Einkauf/Lagerwesen
z. B. Einkaufsbearbeiter, Lagerverwalter für elektrotechnische Geräte und elektronische Bauteile

Fachverkauf/Kundenberatung
z. B. Fachverkäufer, Fachberater z. B. für Geräte der Funkinformationselektronik, Halbleiterbauelemente

Öffentlicher Dienst/Verwaltung
Tätigkeit im technischen Dienst z. B. bei der Bundesbahn (Lokomotivführer), Bundespost, Feuerwehr

Auszug aus der 28seitigen Druckschrift „Ihre berufliche Zukunft, Heft 14, Informationen für Arbeitnehmer im Bereich Elektro", die bei den Berufsberatern der örtlichen Arbeitsämter erhältlich ist

Flexibilität und Mobilität

Prognosen für einzelne Berufe können schief gehen, zumal sie oft auch politisch motiviert sind. Aber eine gute Ausbildung, Flexibilität und Mobilität – das sind Voraussetzungen, die den einzelnen befähigen, bei einer Veränderung der Beschäftigungsstruktur seinen Platz zu finden, und daraus ergeben sich die Chancen, die er hat. Und die eben hat auch der Radio- und Fernsehtechniker.

Wenn er nur auf das Handwerk fixiert bleibe – so die Nürnberger Berufsforscher –, könne es sein, daß er Schwierigkeiten bekommt. Eben, weil man nicht wisse, wie sich das Handwerk weiter entwickeln werde. Ganz global jedoch wäre dazu zu sagen:

„Die Entwicklung der Informationselektronik oder überhaupt der Elektronik insgesamt wird sicher in Zukunft noch sehr starke Arbeitsplatzbesetzungseffekte bringen. Davon kann man ausgehen. Es ist nur noch ungeklärt, in welchen Bereichen das geschieht und wer sich das heranzieht. Man hat aber in vielen Bereichen gesehen, daß das Handwerk immer sehr schnell neue Entwicklungen erkannt und auch genutzt hat."

Literatur

[1] Ein „Steckmodul" von 1926. FUNKSCHAU 1973, Heft 11, S. 392.

[2] Color '77 – eine Aufforderung zur Zusammenarbeit. FUNKSCHAU 1973, Heft 11, S. 389...390.

[3] Super-Modulchassis, erwähnt im Rahmen der Berichterstattung von der Internationalen Funkausstellung 1975. FUNKSCHAU 1975, Heft 22, S. 70 und 71.

[4] Fernsehempfänger mit Steckbausteinen. FUNKSCHAU 1967, Heft 14, S. 448.

[5] Moduln von der Größe einer Streichholzschachtel, erwähnt im Rahmen der Berichterstattung über Fernsehempfänger auf der Hannover-Messe 1968. FUNKSCHAU 1968, Heft 12, S. 362.

[6] *Blasberg, H. J.:* Moduln – Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit in der Konsumelektronik. FUNKSCHAU 1975, Heft 6, S. 50...52.

[7] 250 000 Moduln im Umlauf. FUNKSCHAU 1975, Heft 25, S. 46.

[8] Neue 110°-Farbfernsehgeräte mit Steckmoduln. FUNKSCHAU 1972, Heft 3, S. 68

Neue Halbleiterelemente auf dem Salon International des Composants Electroniques

Auf 63 000 m² des Ausstellungsgeländes an der Porte de Versailles, Paris, waren vom 2. 4. bis zum 7. 4. 1979 etwa 10 % mehr Firmen vertreten als im Vorjahr. Die Zahl der nicht französischen Firmen stieg sogar um knapp 15 % auf 818, was zu zeigen scheint, daß die internationale Bedeutung des „Salon des Composants" eher steigt als fällt.

Das Angebot auf der Ausstellung vermittelte den Eindruck, daß die Bauelementehersteller nun wieder mehr Mut zu Neuentwicklungen haben. Dabei tritt der Begriff der echten Innovation immer mehr hinter der für den Anwender wichtigen Neuheit zurück. Auf den sich immer weiter verzweigenden Anwendungsgebieten der Elektronik waren die seit der „Electronica" bekanntgewordenen Neuheiten so zahlreich, daß hier nur ein kurzer Überblick gegeben werden kann, der im wesentlichen auf die Halbleiterbauelemente beschränkt bleibt.

Mikrocomputer

Das Gebiet der Mikrocomputer ist durch eine starke Zunahme der Typenvielfalt gekennzeichnet, und zwar besonders durch die Ein-Chip-Computer, von denen es jetzt mehr als 50 verschiedene Typen gibt, manchmal auch noch Untertypen mit mehr oder weniger RAM, ROM, I/O. Bemerkenswert ist der Huckepack-Mikrocomputer MK 3874 von *Mostek*. Er enthält zwei RAM zu je 64 Byte, 4 x 8 I/O-Anschlüsse, Timer und Oszillator; nur das PROM sitzt nicht drin, sondern drauf (*Bild 1*); man kann es also beliebig oft auswechseln, bis das Programm endlich läuft, bei Bedarf von 1 KByte auf 2 K oder 4 K übergehen, bei Kleinserien gleichartige Geräte mit verschiedenen PROMs ausrüsten usw.

Vielleicht noch bemerkenswerter ist der Analog-Computer 2920 von *Intel*, der eingangsseitig A/D und ausgangsseitig D/A konvertiert und dazwischen beliebige Signalaufbereitungen (filtern, mischen, modulieren, ein Spektrum analysieren) vornehmen kann. Als 40-Pol-Filter ist er noch bis 6,5 kHz verwendbar.

Der Heim-Computer TMS 1121 NL-L (*Texas Instruments*) kann den Besitzer morgens wecken, ihm abends das Licht ausschalten, Heizung, Kühlung oder Kochplatten steuern und sogar die Blumen gießen. *Intersil* stellte mit dem 87 C 48 den ersten CMOS-Computer mit REPROM (1 KByte), 64-Byte-RAM und 3 I/O-Anschlüssen vor.

Der Mikroprozessor 8088 von Intel kann 1 MByte adressieren, multiplizieren und dividieren; außerdem läßt er sich auch ohne große Schwierigkeiten von 8 auf 16 bit erweitern. Beim F 100 200 von *Fairchild* (ECL, 20 MHz) ist durch Zusammenschalten von zwei Einheiten sogar eine Erweiterung auf 18 bit möglich, denn hier ist außer 8 Datenbits auch ein Paritätsbit vorgesehen. Eine Umschaltung von 8 auf 16 bit gestattet auch die Video-Anzeigeschaltung TMS 9927 von Texas Instruments.

Für das EEPROM (elektrisch programmier- und löschbar) SAB 2808 von *Siemens* werden zehn Jahre Speicherzeit garantiert. Die 1024 Bytes können in 60 s gelöscht werden, das Setzen dauert 50 ms pro Byte. Das *Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble* kündigte ein ähnliches IC an, bei dem das Löschen des gesamten Inhalts nur 100 ms dauert, dafür werden jedoch nur fünf Jahre Speicherzeit garantiert.

Als Lerngerät stellte Texas Instruments die „Universitäts-Karte" TM 990-189 (16 bit) vor, die für Assemblersprache ausgelegt ist und trotzdem nicht viel mehr als 1000 DM kosten wird. Zu dem Mikrocomputer-Board CLZ 80 gesellte sich bei *SGS-Ates* der Nanocomputer NBZ 80 als vereinfachtes und trotzdem vielseitig erweiterbares Lerngerät.

Das 64-Kbit-RAM steht nun auch auf dem Programm von Mostek, Texas Instruments und *ITT*, während *Sescosem* eine hybride Version (16 x 4 Kbit) ankündigt.

Besonders zum Anschluß an Mikroprozessoren geeignet ist der A/D-Wandler SAB 3060 von Siemens, dem ein integriertes Kapazitätsnetzwerk (256 MOS-Kondensatoren) eine bisher unerreichte Linearität verleiht. Ebenfalls nur noch anzuschließen ist die 16-Segment-Anzeige DL 1416 von *Litronix*, denn sie enthält Adresseneingänge, asynchronen Dateneingang, Datenspeicher und ASCII-ROM.

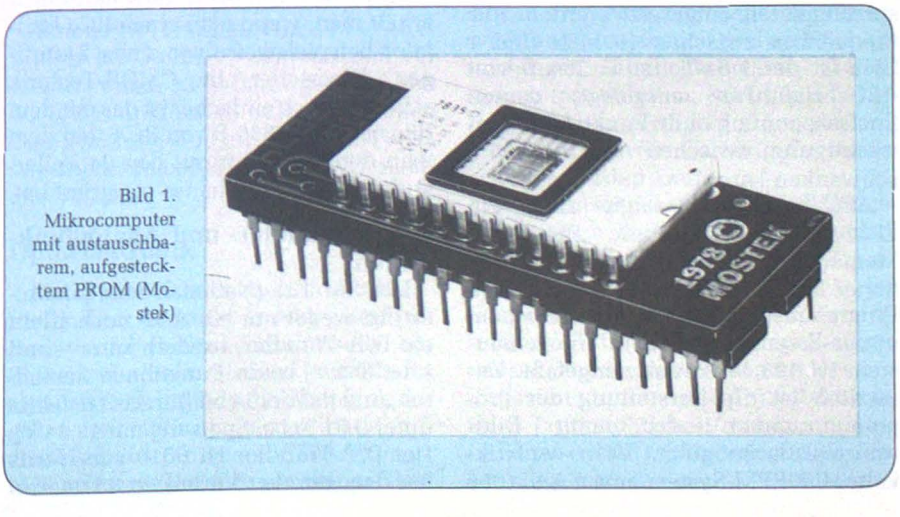


Bild 1. Mikrocomputer mit austauschbarem, aufgestecktem PROM (Mostek)

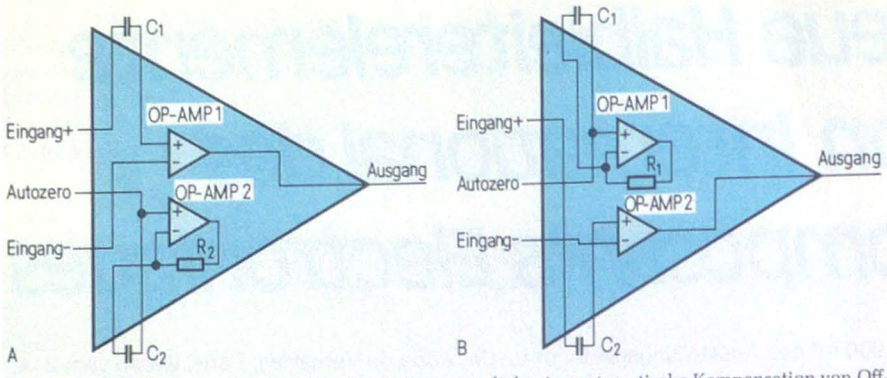


Bild 2. Das CAZ-Prinzip (Commutating Auto Zero) ermöglicht eine automatische Kompensation von Offsetspannungen bei Operationsverstärkern (Intersil)

Logikschaltungen

Auch die TTL-Technik kann man noch verbessern; Fairchild (als erster) erreichte mit Advanced-Schottky-TTL eine Schaltzeit von 3 ns bei 4 mW pro Gatter. Auf der Electronica nannte *National Semiconductor* 6 ns bei 2 mW, und nun zeigte Texas Instruments, daß Advanced-Schottky-TTL sowohl noch schneller als auch noch energiesparender sein kann. Die beiden neuen Typenreihen haben die Bezeichnung SN 74 AS (1,5 ns, 22 mW) und SN 74 ALS (4 ns, 1 mW). Muster der ersten 25 Schaltungen sollen noch vor Jahresmitte verfügbar sein.

Inzwischen ist es auch möglich, mit GaAs zu integrieren (*Laboratoires d'Electronique et de Physique*, Limeil Brevannes). Feldeffekttransistoren mit Schottky-Gate gestatten Schaltzeiten von 75 bis 150 ps bei einer Leistungsaufnahme von 10 bis 50 mW. Zählfrequenzen bis 3 GHz sind möglich. Wann es die ICs zu kaufen gibt, ist jedoch noch nicht bekannt.

Für den 500-MHz-Teiler S 89 benutzt Siemens sicherheitshalber „noch" ECL. Zusammen mit dem Synthesizer S 187 kann dieser Teiler zur Kanalaufbereitung (Mindestabstand 100 Hz) in Funksprechgeräten eingesetzt werden. Für Frequenzen zwischen 10 MHz und 1 GHz ist der 1:64-Teiler U 264 B von *AEG-Telefunken* ausgelegt, dessen Speisespannung ohne Funktionsbeeinträchtigung zwischen 4 V und 6 V schwanken kann.

AEG-Telefunken zeigte auch ein EPM-System (Electronic Programm Memory) für 16 Fernsehkanäle, bei dem hoher Bedienungskomfort möglich ist. Programmspeicher und Abstimmspannungs-Erzeugung sind in einem Baustein (U 193 M) zusammengefaßt. Zusätzlich ist die Darstellung der Programmnummer oder einer Bildschirmskala möglich. *Valvo* entwickelte ein EPM-System mit SAA 1056 (Synthesizer), SAA 1058 (Vorteiler) und SAA 1060 (Anzeigesteuerung), das sowohl für Rundfunk- als auch für Fernsehgeräte einsetzbar ist. Nach dem auf der Electronica gezeigten EPM-System für Fernsehempfänger entwickelte SGS-*Ates* nun auch eines für Rundfunkempfänger (M 193). Auch hier können bis zu 16 Programme gespeichert werden.

ITT kündigte einen Sprach-Generator an, bei dem mehr als 20 Worte auf einem VLSI-MOS-IC gespeichert und in beliebiger Reihenfolge abgefragt werden können. Die vorgesehenen Anwendungen umfassen sprechende Uhren, Telefonanrufbeantworter und Alarm- oder Warnansagen. Auch ein „sprechendes Voltmeter" dürfte möglich sein.

Mit dem MOS-Baustein S 576 C (Siemens) lassen sich Lichtquellen durch Sensordruck heller oder dunkler steuern. Eine neue Anwendungsschaltung gestattet ein Absenken der Beleuchtungsstärke über maximal eine Stunde hinweg. Dieser Schlummer-Dimmer wurde in erster Linie für sanftes Einschlafen im Kinderzimmer konzipiert; auf der Theaterbühne dürfte so etwas jedoch auch nützlich sein.

Einfache Verzögerungsschaltungen erhält man, wenn man einen RC-Oszillator beispielsweise vor einen 24stufigen Binärteiler in CMOS-Technik schaltet. Noch einfacher ist das mit dem Baustein CD 4536 B von *RCA*, bei dem man den Oszillator mit den 24 Teilerstufen in einem Gehäuse integriert hat.

IC mit Wandler- und Analogfunktionen

Der LM 131 (National Semiconductor) ist weder nur ein A/D- noch allein ein D/A-Wandler, sondern kann – umschaltbar – beide Funktionen ausführen, und das bei 14 bit (Linearitätsfehler unter 0,01 % bei Speisung mit 4...14 V). Der D/A-Wandler HI 5610 von *Harris* hat dagegen den Vorteil, in 85 ns über seine 10 bit Bescheid zu wissen. Bei Texas-Instruments gibt es neue A/D-Wandler für Voltmeter (TL 500 und TL 501), bis zu 0,001 % genau und mit einem Eingangswiderstand von 10^9 Ω. Für Leuchtzeilenansteuerung zeigte diese Firma die Bausteine TL 487 (fünf logarithmische Pegelwerte) und TL 490/1 (zehn lineare Pegelwerte). AEG-Telefunken hat vier derartige Bausteine für fünf Schwellenwerte (linear und logarithmisch) im Programm; Zusammenschalten (für zehn Stufen) ist möglich.

Offsetspannungen in Operationsverstärkern kann man vermeiden, indem man mit ihnen periodisch einen Kondensator auflädt, den man dann wieder gegenpolig an den Eingang legt. Nach diesem CAZ-Prinzip (Commutating Auto Zero) entwickelte Intersil den Verstärker ICL 7600, in dem alle 6,25 ms zwischen den Schaltungen A und B in *Bild 2* umgeschaltet wird. Anwendbar ist das allerdings nur bei Eingangsfrequenzen zwischen 0 und 10 Hz, da sonst die Schaltfrequenz stört.

Der BiFET-Operationsverstärker HA 5100 von *Harris* zeichnet sich durch eine Bandbreite von 18 MHz aus. *Sescosem* zeigte Bipolar-Operationsverstärker für 2 x 50 V Betriebsspannung (SFC 2861 A) und für 150 MHz Bandbreite (TDB 2022 CM). Bei den Log- und Anti-

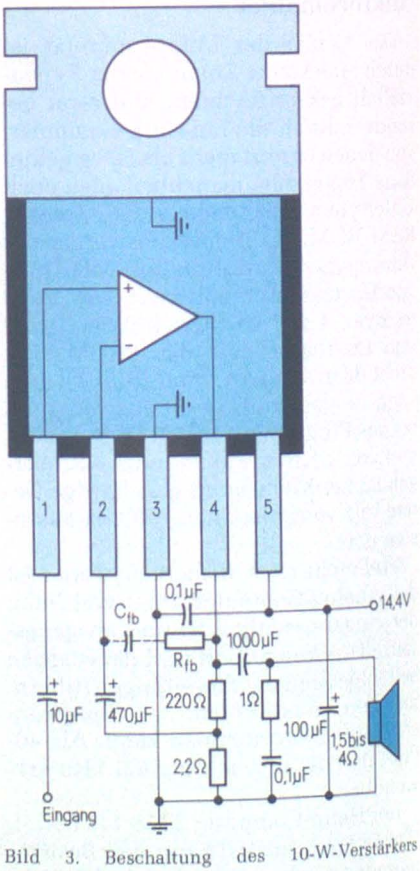


Bild 3. Beschaltung des 10-W-Verstärkers TDA 2002 (Sprague)

logverstärkern 4380 und 4381 von *Teledyne Philbrick* kann ein Dynamikbereich von mindestens 60 dB erreicht werden.

Bei *Sprague* legt man auf einfache Außenbeschaltung wert; *Bild 3* zeigt als Beispiel den Nf-Verstärker TDA 2002, eine der zahlreichen Neuheiten dieser Firma. Beschaltbar als 2 x 10-W- oder 1 x 20-W-Verstärker ist der TDA 2004 von SGS-Ates. Für eine Ausgangsleistung von 20 W ist der Nf-Verstärker TDA 2030 (5poliges TO-220-Gehäuse) von AEG-Telefunken ausgelegt.

Schließlich noch einige Beispiele für das, was bei *Solitron* in hybrider Integration möglich ist: mehr als ein Dutzend Widerstände auf 1 mm², dabei Dünnschichttechnik und eine Genauigkeit von 0,01 % ohne Laserabgleich. Bei entsprechender Kühlung sind Verlustleistungen bis 250 W pro Quadratzoll zulässig.

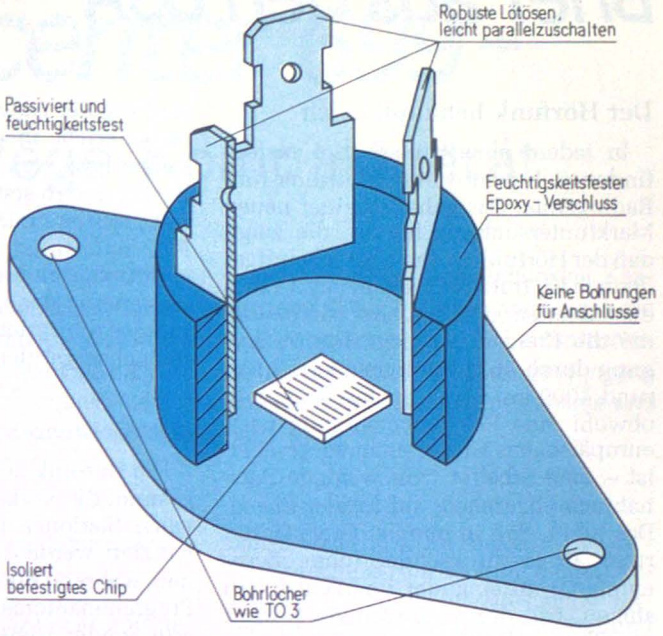


Bild 4. Das ISO-TOP-Gehäuse vermeidet Anschlußbohrungen im Kühlkörper und ermöglicht eine bessere Wärmeableitung (Sescosem)

Transistoren

Auf der Electronica waren es noch 30, jetzt gibt es schon 38: die VMOS-Typen von *Siliconix*. Darunter der VN 10 KM (60 V, 0,5 A, g_{fs} = 0,2 A/V), für den ein Einzelpreis von 4,13 FF, also weniger als 2 DM, genannt wurde. Neu bei ITT sind die Typen BS 170 (N-Kanal) und BS 250 (P-Kanal), beide 30 V, 0,5 A, Schaltzeiten 4 ns, Sättigungswiderstand 2 und 4 Ω. Von Sescosem wurden VMOS-Typen für 30...90 V, 1,5 und 2 A angekündigt. *International Rectifier* kündigt Leistungs-MOSFET an, die offenbar nicht „VMOS" sind, aber trotzdem mehr als 1 kW schalten können: IRF 100 (80 V, 16 A, 0,2 Ω), IRF 305 (400 V, 5 A, 1 Ω) sowie vier weitere Typen.

Rauschfaktoren von 1 dB bei 4 GHz und 2,2 dB bei 12 GHz werden von *Plessey* für die GaAs-Feldeffekttransistoren der Serie GAT 6 angegeben. Auch 1,9 dB Rauschen bei 7,8 dB Verstärkung auf 12 GHz scheinen mit GaAs-FET schon möglich zu sein sowie 1,2 W Ausgangsleistung bei 10 GHz (Laboratoires d'Electronique et de Physique). Bei *TRW* gibt es wieder eine Reihe neuer Hf-Transistoren, darunter einen für SSB (LOT 1000) mit 250 W bei 30 MHz.

Neu bei AEG-Telefunken sind der Doppelgate-MOSFET BF 963 (für Fernsehtuner bis 300 MHz) sowie der BFR 90 für Breitband-Antennenverstärker.

Schaltnetzteile sind Störstrahler, wenn der Kühlkörper des Leistungstransistors wie eine Antenne wirkt. Man kann diese Störstrahlung um 20...30 dB verringern, wenn man Leistungstransistoren mit Isoliergehäusen verwendet. *General Semiconductor* liefert sie für 400 V, 20 A oder 200 V, 30 A. Bei Sescosem hat man nicht nur an das Isoliergehäuse gedacht, sondern auch an die Löcher in den Kühlkörpern für Anschlußzuführungen, die ja doch nur die Kühlwirkung verringern. *Bild 4* zeigt, wie man es auch machen kann.

Einen PNP-Transistor für 400 V, 15 A gibt es bei *Solitron*, während *General Electric* einen NPN-Darlington für 400 V, 100 A ankündigt. Selbst bei hohen Temperaturen sind die 14 neuen Typen der SwitchMax-Serie von *RAC* noch zuverlässig.

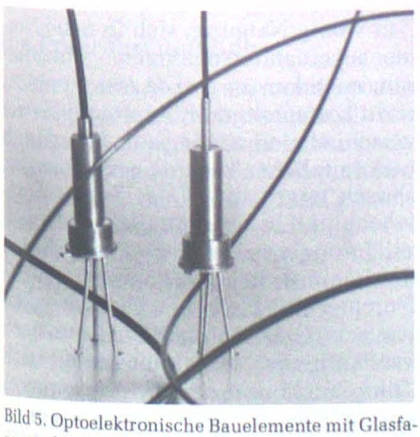


Bild 5. Optoelektronische Bauelemente mit Glasfaseranschluß (RTC, Valvo)

Optoelektronik

EROS gibt es jetzt auch in der Elektronik, hier bedeutet es aber „Emitter-Receiver for Optical System", also ein Bauteil, das beim Senden (auf Glasfasern) als Leuchtdiode, bei Empfang dagegen als empfindliche Lawinen-Fotodiode arbeitet (*Thomson-CSF*). Man arbeitet also wechselweise mit einer Glasfaserleitung und einem Datenfluß von weit mehr als 10 Mbit. *Bild 5* zeigt Sende- und Empfangssysteme für Glasfasern von *Valvo*. Die Typenzeile verwendet eine bis zu Bandbreiten von 100 MHz nutzbare Fotodiode (OF 844/5).

Eine LED-Anzeige als Punktmatrix von *Plessey* (GPD 520) ist so hell, daß man sie noch bei 100 000 lx Umlicht – das ist schon fast so hell wie Sonnenschein – ablesen kann.

Für Sonnenschein hat Siemens eine Verwendung, und zwar bei Taschenlampen oder Rechnern, auf deren Gebrauchsanweisung steht: Zum Aufladen in die Sonne legen. Es handelt sich hierbei um bis 10 mm x 20 mm große Solarzellen (SFH 110...115), die mit Lötkontakten aneinandergereiht werden können.

Weitere Neuheiten

Auf dem Gebiet der Thyristoren und Tricas war eine deutliche Weiterentwicklung hinsichtlich größerer Schaltleistungen und geringerer Steuerströme festzustellen. RCA kündigte einen 10-A-Plastikthyristor an, der mit einem negativen Gateimpuls ausgeschaltet werden kann.

Bei Siemens ist das neue Ferritmaterial N 41 zu erwähnen, das besonders günstig für gleichstrombelastete Transformatoren (Schaltnetzteile) ist. Schließlich sei noch auf die „Humidistance" (*RTC*, Philips-Gruppe) hingewiesen. Dieses Bauteil verändert seine Kapazität (nominal 120 pF) mit der relativen Luftfeuchtigkeit und kann daher in Klima- und Trockenanlagen als Sensor eingesetzt werden. *H. Schreiber*

Brief aus den USA

Der Hörfunk behauptet sich

In jedem amerikanischen Haushalt finden sich jetzt durchschnittlich fünf Radiogeräte. Das geht aus einer neuen Marktuntersuchung hervor, die zeigt, daß der Hörfunk in den USA lebendiger denn je ist, trotz Fernsehen, Pay TV, Videokassetten und anderer Neuheiten, die die Freizeit besetzen. Die Versorgung durch 8621 Stationen, von ihnen rund 4000 auf UKW, ist fast komplett, obwohl eine Flächenversorgung nach europäischem Muster nicht vorgesehen ist – man arbeitet, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auf lokaler Ebene. Das heißt, daß in einigen Großstädten rund 30 Hörfunksender (ohne Fernempfang) miteinander im Wettbewerb stehen. Die durchschnittliche Hörzeit pro Tag und Erwachsenem (18 Jahre und älter) beträgt jetzt 3 Stunden 27 Minuten. Das Fernsehen bringt es auf 4 Stunden und 9 Minuten, wobei sich die beiden Zahlen einander annähern – es wird mehr Radio gehört und weniger ferngesehen. Fast der ganze Lebensbereich wird vom Radio beherrscht, von der Küche über das Auto, den Garten bis hin zum einsamen Spaziergänger, der Kopfhörer mit eingebautem Miniaturempfänger trägt. Und selbst im Wohnzimmer ist der Hörfunk über die Hi-Fi-Empfänger zum Gegenangriff angetreten. Im Hi-Fi-Bereich erwartet man in den USA im laufenden Jahr einen Zuwachs von 20 Prozent, während es bei den Fernsehempfängern einen Rückschlag geben wird.

Sonderprogramme

Das für den europäischen Beobachter erstaunliche Comeback des Hörfunks in den USA hat eine Reihe von Gründen. Einer der wichtigsten ist, daß sich die Sender spezialisiert haben. Es gibt Spezialsender für die verschiedenen Musikgattungen; solche, die ausschließlich aktuelle Wortprogramme rund um die Uhr bringen, andere, die mit Minileistungen von Schulen und Universitäten betrieben werden, und in den Großstädten Stationen, die in italienischer oder spanischer Sprache senden und sich auf bestimmte Gruppen konzentrieren. Eine überragende Rolle spielen die Kleinsender auf UKW, die Stadt- und Nachbarschaftsnachrichten bringen, die kein noch so teures Programm der großen Sendenetze liefern kann. Verkehrsnachrichten ab Hubschrauber während der täglichen Stoßzeiten sind selbstverständlich. Die Ausstattung der Automobile mit Stereoanlagen erlebt in diesen Wochen eine Boomphase, von der auch Blaupunkt, Becker und in ersten Ansätzen Grundig mit profitieren. Die Fernmeldebehörde FCC unterstützt die Entwicklung des Hörfunks durch eine vorgesehene Erweiterung des Mittelwellen-Bandes, mit der wenigstens weitere 200 Sender ins Leben gerufen werden können.

Zusatzleistungen der Rundfunksender

Die Hörfunkindustrie in den USA ist gesund, die Verkaufspreise für die privaten Stationen (die mit Werbung finanziert werden) erreichen Rekordhöhen, während die Betriebskosten durch Programmautomaten und ferngesteuerte Sender wenigstens nicht steigen. Nebeneinnahmen gibt es durch Ausnutzung von Subträgern zur Übertragung von Hintergrundmusik an Abonnenten oder, wenn alles gutgeht, zur Übermittlung von Faksimilesignalen, die über geeignete Druckgeräte eine „Zeitung" ins Haus liefern. Vorschläge dazu liegen in Washington vor. Das alte Dampfradio ist zwar tot, aber die Kombination aus moderner Technik und Verankerung im lokalen Geschehen der Städte sichert in den USA dem Hörfunk (mit kräftiger Nachhilfe durch die Schallplattenindustrie) eine höchst lebendige Zukunft. Dazu bedarf es nicht einmal zusätzlicher Anregungen, wie den Plan, UKW-Quadro doch noch einzuführen.

Für Audio keine PCM-Norm in Sicht

Digitaltechnik ist das beherrschende Thema bei den Veranstaltungen der Verbände wie der SAE oder der SMPTE und in den Fachblättern. Man sucht nach den dringend erforderlichen Normen für die PCM-Schallplattenaufnahme, mit denen wenigstens einheitliche Bit-Codes festgelegt werden sollen. Es müssen neue Schnittechniken entwickelt werden, bei denen die Ingenieure der Aufnahmestudios jetzt bitgenau arbeiten müssen – eine Aufgabe, die sich ohne Katodenstrahl-Sichtgerät nicht mehr bewältigen läßt und zu einem Alptraum werden kann, wenn man mit 32spurigen Systemen wie von 3 M Co. arbeitet. Einige der größeren Plattenfirmen setzen die neuen Maschinen schon ein, ohne daß es bisher zu spektakulären, für das Publikum hörbaren Erfolgen gekommen ist. Normen werden für die PCM-Tonaufzeichnung mit umfunktionierten Video-Kassettenrecordern ebenso gesucht wie für PCM-Schallplatten, bei denen sich die Digitaltechnik nicht nur auf die Aufnahmeseite, sondern, wie bei der Philips-Kompakt-Schallplatte, auch auf die Wiedergabeseite bezieht.

Von den Toningenieuren der SAE bis zu den Geräte- und Anlagenherstellern ist bis auf weiteres keine Einigkeit in Sachen Digitaltechnik-Normen zu erwarten, sondern allenfalls eine längere Diskussions- und Verhandlungsphase, bei der die wirtschaftlichen Argumente der Geräte- und der Schallplattenindustrie den Ausschlag geben und nicht die Kontroversen um noch wahrnehmbare Nichtlinearitäten und Verzerrungen, die, wie anläßlich der letzten SAE-Tagung zu sehen war, immer mehr akademischen Charakter annehmen: Ein Referent vertrat die heftig umstrittene Ansicht, daß noch Verzerrungen von 0,003 Prozent Transienten-Intermodulation hörbar seien.

Digitalisierung auch bei Videoaufzeichnungen

Aufmerksamkeit erregte Ampex auf einer kürzlich abgehaltenen SMPTE-Tagung mit der Demonstration einer umgebauten Videomaschine, die digital aufzeichnet (frühere Versuche gab es mit einem 1-Zoll-Gerät von Bosch-Fernseh). Die Ampex-Maschine AVR-3 arbeitet mit 2-Zoll-Band, 8 statt 4 Köpfen, 2-Kanal-Aufzeichnung mit je 43 Mbit/s und einem Signal/Rausch-Abstand von 62...63 dB bei 8-Bit-Codierung. Ampex beeilte sich jedoch zu versichern, daß es sich hier lediglich um ein Demonstrationssystem handle und man nicht vor Ablauf von fünf Jahren mit digitaler Videoaufzeichnung rechnen könne. Die neue Technik wurde zwar hinreichend bewundert, gleichzeitig wurden aber von den Sendern Vorbehalte angemeldet: Es besteht zur Zeit wenig Neigung, sich in neue Normenauseinandersetzungen einzulassen, nachdem es gerade erst zu einem recht kostspieligen Kompromiß für die verschiedenen Schrägspur-Formate in herkömmlicher Technik gekommen ist. Dessen ungeachtet: Das Thema „Digitaltechnik" in der Ton- und Videoaufzeichnung wird in den USA während der kommenden Wochen und Monate Nummer eins bleiben, wobei die amerikanische Geräteindustrie in kaum noch verständlicher Abwartehaltung nach Tokio blickt und darauf wartet, was es aus den japanischen Laboratorien an Überraschungen geben wird. A. C.

Infracenter 699 –

ein fernbedienbares 4-Wege-Kompaktgerät

Die bei Dreiweg-Kompaktanlagen üblichen Programmquellen wie Rundfunkteil, Kassettenrecorder und Plattenspieler sind im Infracenter 699 von Körting noch durch die sogenannte LSR-Schaltung erweitert worden. Hiermit lassen sich die Lautsprecherboxen als dynamische Mikrofone betreiben und über einen Verstärker an den Eingang des Kassettenrecorders schalten. Verschiedene Funktionen der Kompaktanlage sind mit einer 6-Kanal-IR-Fernbedienung steuerbar.

An einem Mehrwege-Stereo-Kompaktgerät nimmt die Anzahl der manuellen Bedienungselemente stark zu, wenn innerhalb der einzelnen Signalquellen-Bereiche oder in deren gemeinsamem Nf-Übertragungsweg bis hin zu den Lautsprecheranschlüssen jede der heute üblichen übertragungstechnischen Möglichkeiten praktisch nutzbar gemacht und wichtige Funktionen auch fernbedienbar sein sollen. Versucht man darüber hinaus in den schaltungstechnischen Aufbau weitere, insbesondere neuartige Bedienungs- und/oder Betriebsvorgänge einzubeziehen, so bestätigt es sich in der Praxis immer wieder, daß eine derartige Apparatur für den Laien unübersichtlich ist, in ihren übertragungstechnischen Möglichkeiten nicht oder nur selten ausgenutzt und schlimmstenfalls sogar fehlbedient wird, wenn man sich nicht auf eine in den Funktionsabläufen überschaubare praxisgerechte Bedienungskonzeption, insbesondere auch bei der Fernbedienung beschränkt.

Diese Überlegungen führten bei Körting zu der Entwicklung des fernbedienbaren 2 x 30-W-Kompaktgerätes Infracenter 699 (*Bild 1*).

Die Programmquellen

Unter Verzicht auf eine verwirrende Bedienungsvielfalt wurden hier die alltäglichen Bedienvorgänge in der praktischen Nutzung eines 4-Wege-Kompaktgerätes in den Vordergrund gestellt und eine Schaltungsanordnung entworfen, die durch den integrierten Einbau der erstmalig von Körting zur Internationalen Funkausstellung 1977 vorgestellten LSR-Schaltung (Life-Sound-Recording) als vierte Programmquelle einen zusätzlichen praktischen Nutzen im Bereich der Tonaufnahme bietet. Das Blockschaltbild des Infracenters ist in *Bild 2* vereinfacht dargestellt.

Die vier über Drucktasten anwählbaren Programmquellen sind:

1. der Rundfunkempfangsteil mit einem hochempfindlichen UKW-Stereo-Empfänger mit sechs Stationsspeichern und Sensorabruf sowie einem trennscharfen LW/MW-Empfänger,
2. ein vollautomatischer Stereo-Plattenspieler mit Wechseleinrichtung und Magnet-Tonabnehmer,
3. ein Stereo-Kassettenrecorder mit Aussteuerungsautomatik.

Die Programmquelle Nr. 4 entsteht durch die nach Tastendruck aktivierte LSR-Schaltung. Die beiden „Vorn"-Lautsprecherboxen L_v und R_v der Anlage werden dann vom Ausgang der jeweiligen Nf-Endstufe abgeschaltet und über ein Brumm-Symmetrierglied an den Eingang eines Entzerrerverstärkers geschaltet (*Bild 3*). Die in den Boxen eingebauten Lautsprecher arbeiten dann als dynamische Mikrofone. Bei mehr oder weniger kräftiger Anregung durch die sich im Aufstellungsraum der Boxen ausbildenden Schallwechseldrücke sind die von den einzelnen Lautsprechersystemen erzeugten Tonfrequenzspannungen allerdings weder frequenzlinear noch impulsgetreu, wenn man die Membranen ohne zusätzliche Maßnahmen im Leerlauf schwingen läßt. Durch Anwendung der eingangsseitig niederohmigen Basisschaltung in der Transistorstufe T 1 und eine

Bild 1. 4-Wege-Kompaktanlage Infracenter 699 von Körting

Abwärtstransformation von 10 : 1 auf den Lautsprecher-Eingang Lsp.-E erfolgt eine kräftige Bedämpfung der angeschlossenen Box und – durch den gewählten Emitterstrom des T 1 von etwa 0,3 mA – eine weitgehend frequenzlineare Rauschanpassung. Die für mittlere Schallwechseldrücke etwa erforderliche Spannungsverstärkung von 50 dB und die Entzerrung des Frequenzganges erfolgen über die nachfolgenden Transistorstufen T 2 und T 3.

AGFC und Kompensation des Nahbesprechungs-Effektes

Die Ausgangsspannung $U_{a\approx}$ des LSR-Entzerrerverstärkers gelangt über den Betriebsartenwahlschalter S 1, den Dynamic-Noise-Limiter und den Nf-Verstärker zum Kopfhörer-Anschluß oder direkt an den Aufnahmeeingang des eingebauten Kassettenrecorders. Hier erfolgt die Aufzeichnung des verstärkten Life-Sounds über die AGFC-Aussteuerungsautomatik. Diese neuentwickelte Schaltung reagiert zusätzlich zur Abhängigkeit vom anstehenden Eingangspegel auch auf den Proximity-(Nahbesprechungs-)Effekt. Dieser kennzeichnet die Erscheinung, daß die Ausgangsspannung eines Mikrofons mit Verringerung des Abstandes zur Schallquelle nur für Frequenzen > 500 Hz proportional zunimmt, unterhalb 500 Hz dagegen der Pegel bei tiefen Tonlagen stärker ansteigt. Bei der Aufnahme musikalischer Klänge ist dieser Effekt relativ unbedeutend, da der Abstand der Klangquelle zum Mikrofon während einer Aufzeichnung konstant bleibt; bei Sprachaufnahmen über ein Mikrofon, das nicht ausschließlich als Nahbesprechungsmikrofon konzipiert wurde, bzw. bei der LSR-Aufnahme eines sich bewegenden Sprechers kommt dieser Effekt praktisch jedoch voll zur Geltung.

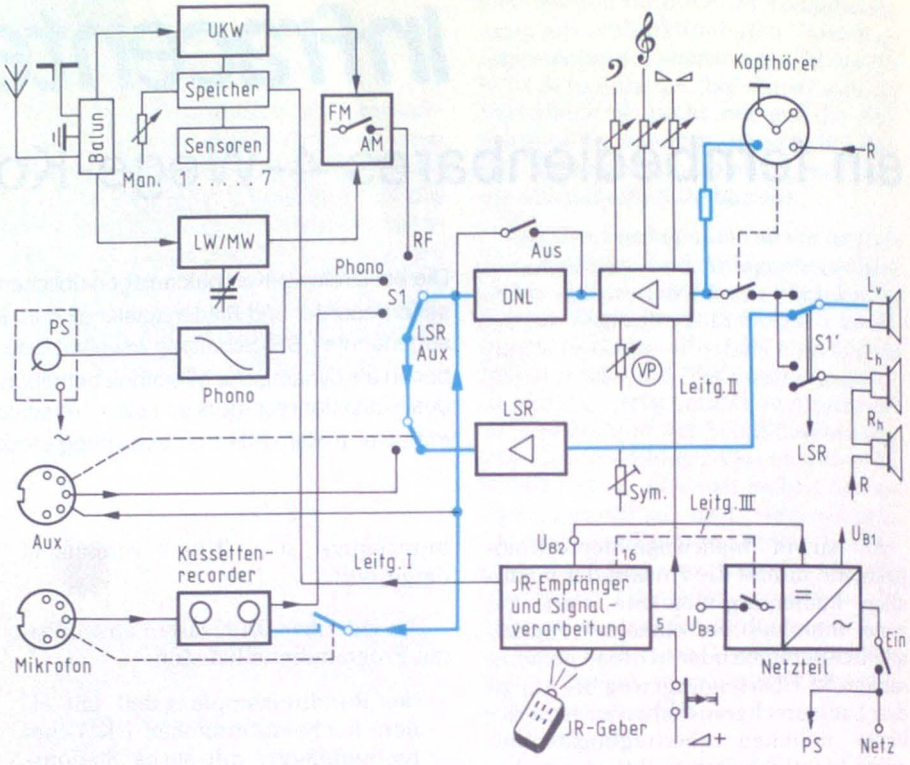


Bild 2. Blockschaltung der Kompaktanlage. Der Stromlauf der LSR-Schaltung ist verdickt gezeichnet

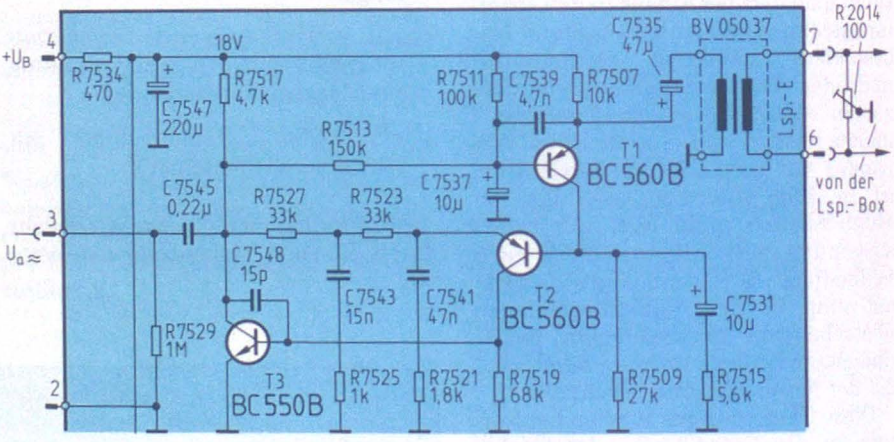


Bild 3. Rauschangepaßter LSR-Entzerrerverstärker

Ing. (grad.) Hans Joachim Haase (50) ging nach Abschluß seines Studiums an der Ing.-Schule Hamburg 1952 als Entwicklungs-Ing. in das Akustik-Labor der Deutschen Grammophon-Gesellschaft, Hannover. Von 1961 bis 1966 war er bei Dual in St. Georgen und danach acht Jahre beim Rundfunk tätig. Seit 1974 ist er Mitarbeiter der Entwicklungs-Direktion bei der Gorenje Körting Electronic GmbH in Grassau.

Ein schwankender Abstand wird also durch einen dadurch hervorgerufenen überproportionalen Pegelanteil der tiefen Töne eine Änderung der Klangfarbe bewirken, so daß die menschliche Stimme bei geringem Mikrofonabstand dunkler klingt als bei großen Abständen.

Die Kompensation der durch den Proximity-Effekt geprägten Frequenzgänge wird in der AGFC-Schaltung in Abhängigkeit vom Mikrofonpegel automatisch durchgeführt, d. h. die Automatik bewertet einen erhöhten Mikrofonpegel als geringen Mikrofonabstand und nimmt eine entsprechende Tiefenabsenkung vor. Das geschieht durch die Bedämpfung einer RC-Kombination über die pegelabhängige Widerstandsstrecke der Regeltransistoren in der Aussteuerungsautomatik (*Bild 4*).

Die Spannungsverstärkung zwischen den beiden Stufen T 1 und T 2 wird ohne Einfluß des Stellgliedes ST hauptsächlich durch die Widerstände R 1, R 2, R 3 bestimmt. Bei tiefen Frequenzen steigt die Verstärkung wegen der Zunahme der Impedanz des Quergliedes durch den frequenzabhängigen Blindwiderstand X_C an. R 4 begrenzt diesen

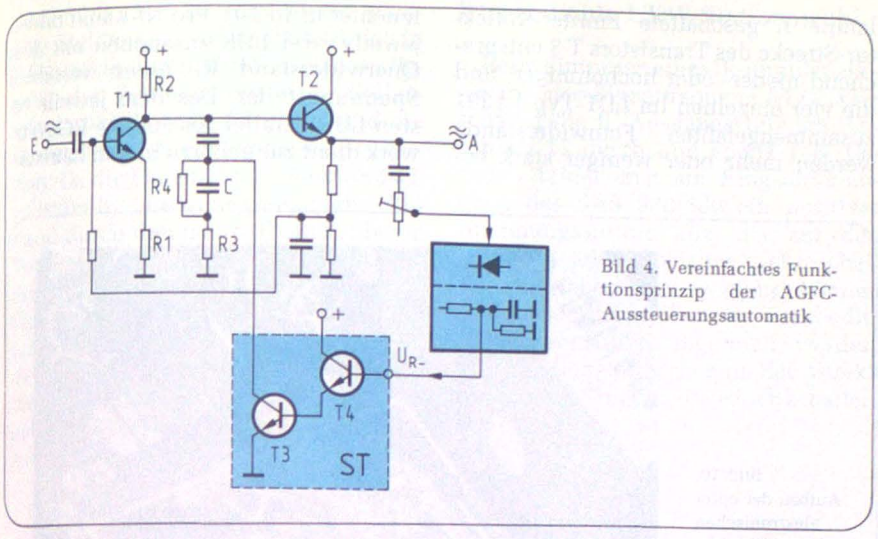


Bild 4. Vereinfachtes Funktionsprinzip der AGFC-Aussteuerungsautomatik

Bild 5. 6-Kanal-IR-Geber für die Funktionen Ein/Aus, Lautstärke Plus/Minus, Tonstop, UKW-Programmspeicher (sequentieller Abruf 1...7), UKW-Vorzugsspeicher 1

Tiefenanstieg. Im Regelfall bildet die Darlingtongruppe aus T 3 und T 4 ein parallel geschaltetes Stellglied, das um so niederohmiger wird, je höher der Nf-Pegel am Ausgang A der Stufe T 2 und damit die daraus abgeleitete Regelspannung U_{R-} ansteigen. Ein kräftiger tieffrequenter Pegel wird also in seiner Baßwirkung bei der Wiedergabe begrenzt, was gleichbedeutend mit der Kompensation des Proximity-Effektes ist.

6-Kanal-Fernbedienung

Die Schaltungskonzeption der in Bild 2 gezeigten Nf-Signalführung beruht auf einer Orts- und Fernbedienung, wobei sich wegen der bereits erwähnten Übersichtlichkeit mit der vorgesehenen 6-Kanal-Infrarot-Fernbedienung lediglich die an einer Kompaktanlage erfahrungsgemäß hauptsächlich vorgenommenen Bedienungsvorgänge fernsteuern lassen. Der IR-Geber besitzt insgesamt nur sechs Tipptasten und ist (einschließlich vier 1,5-V-Monozellen) in einem handlichen Gehäuse untergebracht (*Bild 5*).

Während der Betätigung einer der sechs Tasten wird eine im Ultraschallbereich zwischen 33,49 und 40,04 kHz liegende Sinusschwingung erzeugt und über eine direkte Stromsteuerung des Transistors T 2 (*Bild 6*) in sehr einfacher Weise der von den beiden IR-Dioden CQY 99 ausgehenden IR-Strahlung (950 nm) aufmoduliert. Die Strahlungsleistung dieser beiden IR-Dioden reicht in Verbindung mit der selektiven Empfindlichkeit des IR-Empfängers (*Bild 7*) aus, um geradlinige Distanzen von 15 m mit Sicherheit überbrücken zu können.

Die Empfängerplatine zeigt *Bild 8*. Die IR-Strahlung wird von der direkt hinter einer halbkugelförmigen Linse mit IR-Filter angebrachten Empfängerdiode BPW 34 aufgenommen und die jeweils übertragene Signalfrequenz über eine Resonanzankopplung und die beiden Transistorstufen an den Eingang des Selektions-ICs SN 76 730 N weitergeleitet. Mit diesem in I^2L-Technik aufgebauten IC erfolgen eine Ansteuerung von Frequenzdiskriminatoren und die Verteilung der weiterzuverarbeitenden selektiven Befehlsfolgen auf verschiedene Ausgänge.

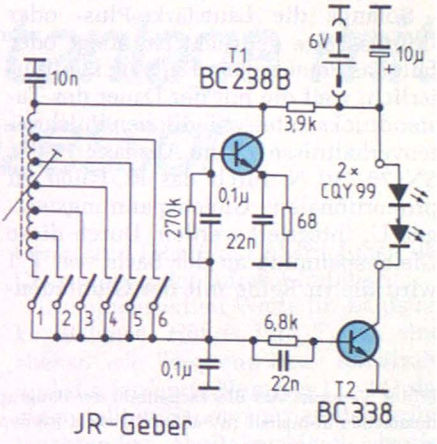


Bild 6. Schaltung des IR-Gebers

Fernbediente Lautstärkeregelung

Mit besonderem schaltungstechnischem Aufwand wurden praxisnahe Möglichkeiten der Lautstärkeregelung berücksichtigt. Obwohl sich grundsätzlich die gewünschte Abhörlautstärke direkt am Gerät mit einem Flachbahn-Potentiometer kontinuierlich zwischen Maximum und Minimum einstellen ließe, ist vom Konzept her vorgesehen, diesen Steller nur als Vorpegelregler zu benutzen und eine Feinregelung entweder über die Fernbedienung oder eine zusätzliche Tipptaste am Gerät vorzunehmen. Für diese Aufgabe enthält der SN 76 730 N einen Modulo-64-Up/Down-Zähler, dessen letztes Ausgangs-Bitmuster zur Steuerung der Wiedergabelautstärke in ein Pulsbreiten-Verhältnis umgewandelt wird. Der Vorgang der daraus abgeleiteten qua-

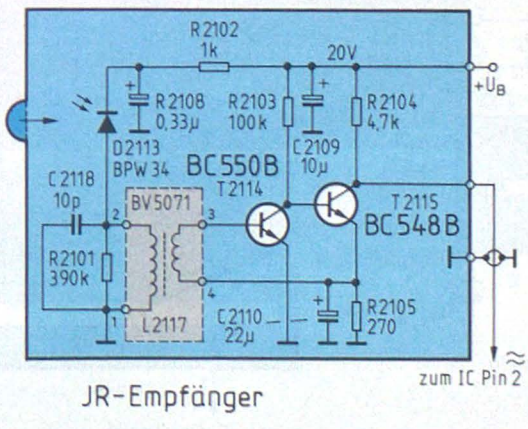


Bild 7. Schaltung des IR-Empfängers

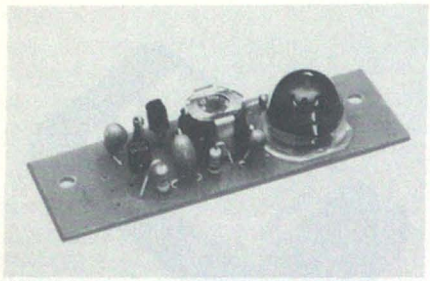


Bild 8. Die Empfängerplatine mit halbkugelförmiger Linse und IR-Filter vor der Diode BPW 34

si-kontinuierlichen Lautstärkeregelung erfolgt über die in der Blockschaltung *Bild 9* gezeigte optoelektronische Schaltungsanordnung.

Solange die Lautstärke-Plus- oder -Minus-Taste gedrückt ist, steigt oder fällt das Potential am Eingang kontinuierlich, weil die mit der Dauer des Tastendrucks unterschiedlichen Pulsbreitenverhältnisse t/T am Ausgang 15 des SN 76 730 N durch das RC-Glied zu proportionalen Gleichspannungswergen U_e integriert werden. Durch diese Gleichspannung an der Basis von T 1 wird die in Reihe mit der Glühfadenlampe L geschaltete Emitter-Kollektor-Strecke des Transistors T 3 entsprechend nieder- oder hochohmiger, und die vier einzelnen im LDT-Typ J 1391 zusammengefaßten Fotowiderstände werden mehr oder weniger stark beleuchtet (*Bild 10*). Pro Nf-Kanal bilden jeweils zwei LDR zusammen mit dem Querwiderstand R_L einen variablen Spannungsteiler. Das dem jeweils ersten LDR parallel geschaltete RC-Netzwerk dient zur gehörrichtigen Lautstär-

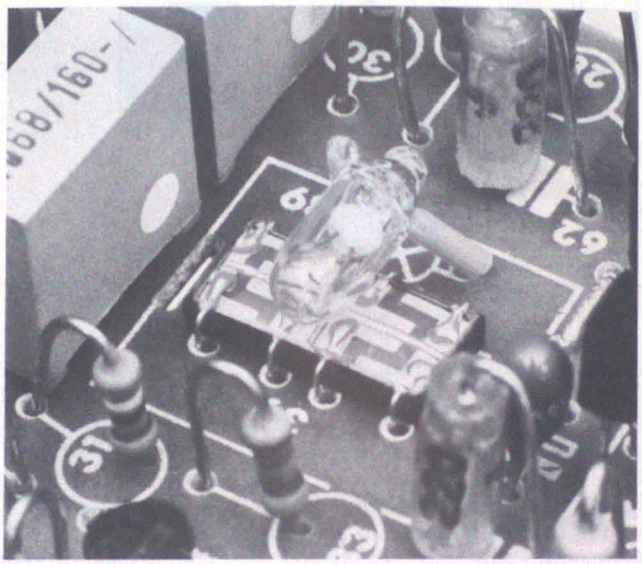
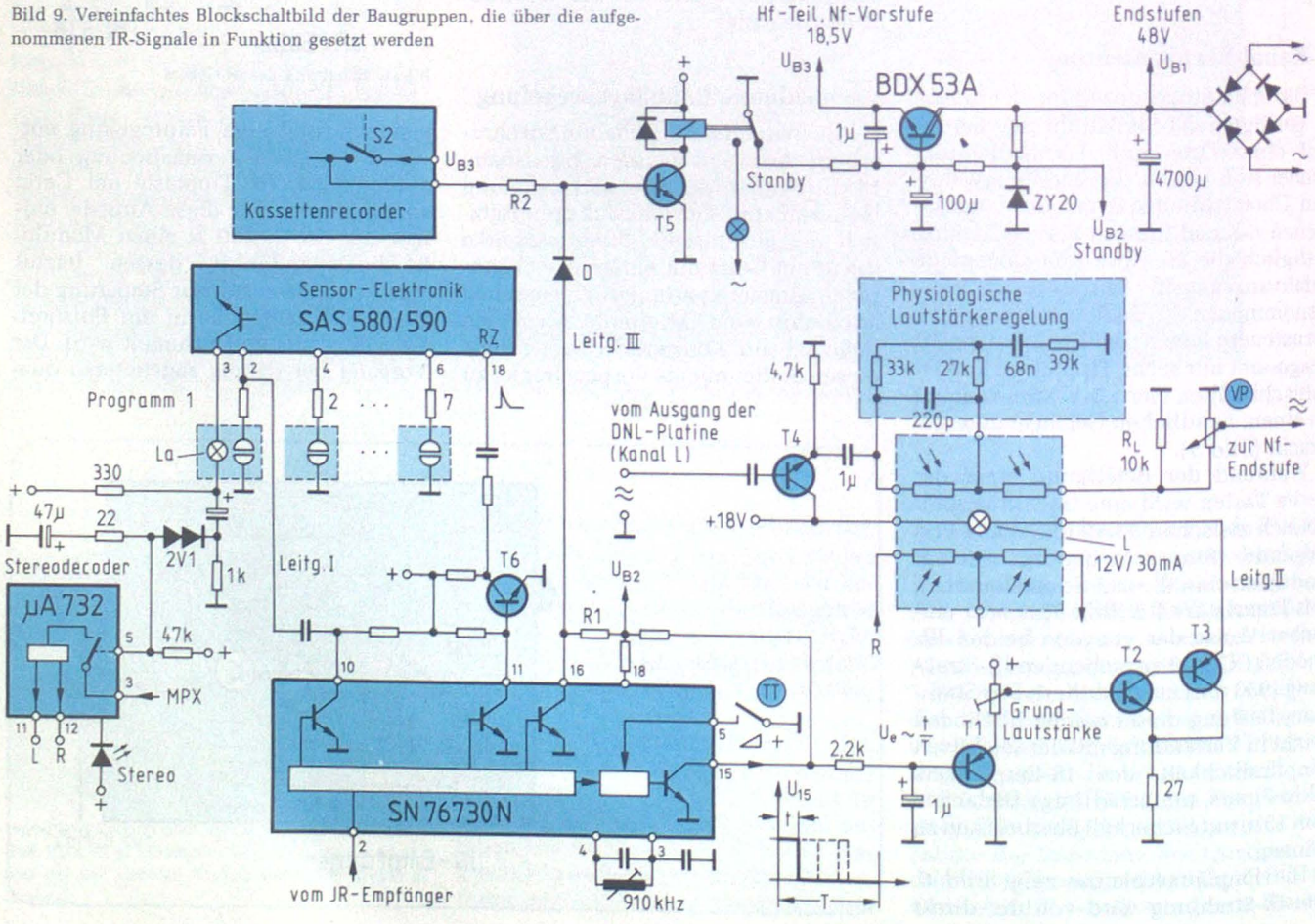


Bild 10. Aufbau der optoelektronischen Lautstärkeregelung mit Vierfach-LDR (Störlichtkappe entfernt)

Bild 9. Vereinfachtes Blockschaltbild der Baugruppen, die über die aufgenommenen IR-Signale in Funktion gesetzt werden



keregelung. Der so erreichbare maximale Stellbereich von 44 dB läßt sich in 7 Sekunden durchfahren, wobei im Bereich der Feinregelung eine Stellgeschwindigkeit von 2,5 dB/s und im Ausregelbereich eine von 14 dB/s vorliegt. Da die Lautstärke im elektronisch vollständig heruntergeregelten Zustand durch den manuell einstellbaren Vorpegelregler VP am Gerät nicht wieder aufgeregelt werden kann, wurde am Gerät eine zusätzliche Tipp-Taste TT („Lautstärke-Plus") vorgesehen, mit der sich die Lautstärke am Gerät bis auf den durch den Vorpegel-Regler vorgegebenen Wert elektronisch wieder anheben läßt.

Bei Betätigung der Tonstop-Taste wird im Befehlsverarbeitungs-IC die Breite t des Ausgangsimpulses spontan auf Null gesetzt, nicht jedoch der zuvor mit der Lautstärkeeinstellung intern erreichte Zählerstand, so daß sich unmittelbar nach Tonstop-Aufhebung der alte Lautstärkepegel wieder einstellt.

Beim Einschalten des Gerätes stellt sich am Ausgang 15 des ICs ein Pulsbreitenverhältnis t/T von 18 % ein, was wiedergabemäßig etwa einer mittleren Zimmerlautstärke entspricht, wenn der Vorpegelsteller in die Mittenstellung geschoben ist.

Stand-by-Betrieb

Die Anlage wird durch den Ein/Aus-Schalter am Gerät in den Stand-by-Zustand versetzt, d. h. die Betriebsspannung U_{B1} für die beiden Leistungsendstufen und die Stromversorgung U_{B2} für den IR-Empfänger und das Signalverarbeitungs-IC sind eingeschaltet. Wie das Funktionsschaltbild in Bild 9 zeigt, erfolgt die Inbetriebnahme der Anlage nach Eintreffen des ersten (Ein-) Schaltbefehls (37,13 kHz) über die Fernbedienung durch den Transistor T 5, der das Relais an die Betriebsspannung legt, wenn die Ausgangsstufe am IC-Ausgang 16 vom durchgeschalteten in den gesperrten Zustand übergeht und über R 1 und die Diode D positives Potential an die Basis von T 5 gelangt. Das Gerät wird wieder in den Stand-by-Betrieb zurückgeschaltet, wenn die gleiche Signalfrequenz 37,13 kHz wieder eintrifft und die Ausgangsstufe vor Pin 16 durchschaltet. Dieser Ausschaltvorgang läßt sich jedoch nicht auslösen, wenn eine der Bandlauftasten des Kassettenrecorders gedrückt ist und über S 2 und R 2 dauernd eine positive Spannung an der Basis von T 5 liegt.

Fernbediente UKW-Stationswahl

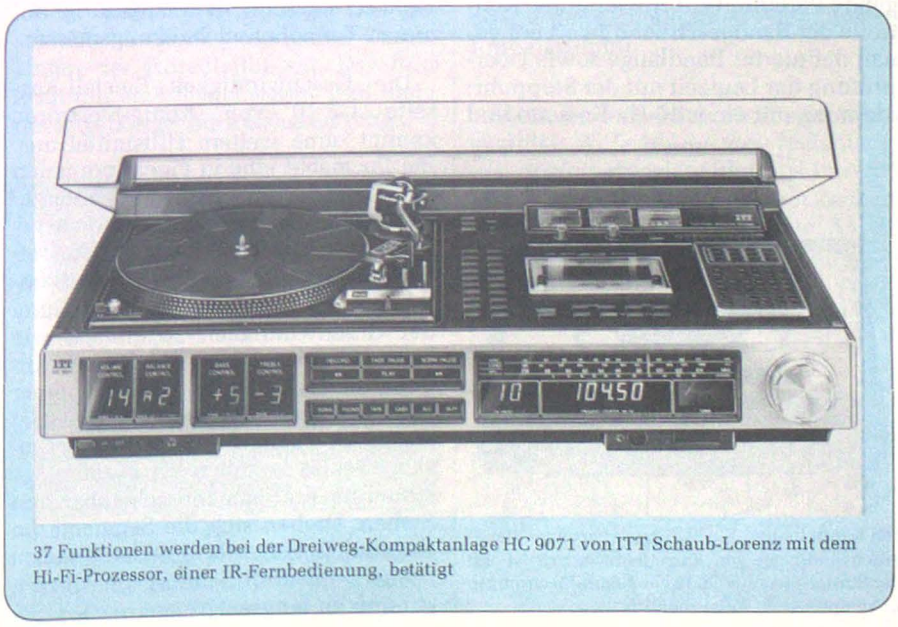
Beim Eintreffen eines IR-Impulspaketes mit der Signalfrequenz 34,62 kHz schaltet die IC-Ausgangsstufe am Anschluß 11 durch und sperrt T 6. Dadurch bildet sich am Ringzählereingang des SAS 580/590 ein positiver Spannungssprung aus, der auf den nächsten UKW-Speicher weiterschaltet. Die sieben UKW-Speicher können auf diese Weise über die Fernbedienung sequentiell abgerufen werden. Die Möglichkeit der manuellen Direktanwahl am Gerät bleibt jedoch erhalten.

Mit Betätigung der Taste Programm 1 (33,49 kHz) kann die IC-Ausgangsstufe am Anschluß 10 aktiviert und damit die (Vorzugs-)Speicherstelle 1 unmittelbar eingeschaltet werden. Die Nf-Stummschaltung während der Schalt- und Umschaltvorgänge erfolgt durch das mit dem Durchschalten der Ausgangsstufe vor Anschluß 3 des SAS 580/590 verbundene Aufleuchten der Sensorlampe La, da sich über die gezeigte Schaltungsanordnung am Anschluß 5 des Stereodecorders µA 732 kurzzeitig ein sich zum negativen Potential ausbildender Spannungssprung einstellt.

Kompaktanlage mit Hi-Fi-Prozessor

Die Dreiweg-Kompaktanlage HC 9071 *(Bild)* von ITT Schaub-Lorenz weist für die Einstellung von Lautstärke, Balance, Klangregelung und Senderwahl keinerlei Bedienungselemente mehr am Gerät auf; 37 Funktionen – einschließlich der für Kassettenrecorder und Plattenspieler notwendigen – werden über eine IR-Fernsteuerung, hier als Hi-Fi-Prozessor bezeichnet, betätigt. Soll das Gerät aus der Nähe bedient werden, so findet der Hi-Fi-Prozessor seinen Platz in einer Mulde am Gerät, und Lichtleiter übernehmen die Übertragung der Infrarot-Impulse.

Die eingestellten Werte für Lautstärke, Balance, Höhen und Tiefen sind ebenso wie Frequenz bzw. Kanalzahl und die laufende Nummer (1...11) des eingestellten Senders an großen grünleuchtenden Digitalanzeigen abzulesen. Die Schaltung des Geräts ist mit Moduln aufgebaut; die Daten des Musik-Centers übertreffen in allen Punkten die Anforderungen der DIN-Norm 45 500.



37 Funktionen werden bei der Dreiweg-Kompaktanlage HC 9071 von ITT Schaub-Lorenz mit dem Hi-Fi-Prozessor, einer IR-Fernbedienung, betätigt

Die Nennausgangsleistung des Verstärkers (beide Kanäle ausgesteuert) beträgt 2 x 48 W nach DIN (an 4 Ω); der Klirrfaktor bei 40 W und 1000 Hz wird mit 0,13% angegeben. Eine Strombegrenzerschaltung schützt die quasikomplementäre Endstufe gegen Überlast und Kurzschluß.

Der Fremdspannungsabstand des Phono-Eingangs ist 56 dB (DIN). Die Eingangsspannung darf bis zu 60 mV bei 1000 Hz betragen. Ein Präsenzregler (Einsatzfrequenz 4 kHz) und ein dynamisches Rauschfilter zählen zur besonderen Ausstattung der Anlage.

Der UKW-Tuner besitzt eine Dreifach-Abstimmung und Dual-Gate-FET in Vor- und Mischstufe; eine Regelstufe bewirkt gutes Großsignalverhalten. Die Empfindlichkeit am 75-Ω-Eingang für 26 dB Signal/Rausch-Abstand beträgt 0,6 µV bei 40 kHz Hub (Mono).

Der Kassettenrecorder enthält ein neu entwickeltes Laufwerk mit drei Motoren, von denen zwei als Wickelmotoren dienen. Eine Logikschaltung erlaubt den problemlosen Übergang von einer Laufwerkfunktion auf die andere (Intermix-Betrieb). Die Tonwelle wird über einen tachogeregelten Gleichstrommotor angetrieben. Auf- und Abwickeldorn befinden sich direkt an den Wickelmotoren, dadurch entfallen verschleißanfällige Teile wie Rutschkupplungen.

Vormagnetisierung und Entzerrung sind auf Ferro-, Ferro-Super-, Chrom- sowie Ferrochrom-Band umschaltbar. Cue und Review (Mithören bei Vor- bzw. Rücklauf) erfolgen bei verringerter Umspulgeschwindigkeit. Die VU-Meter sind frequenzkorrigiert, berücksichtigen also die Höhenanhebung im Aufnahmeverstärker. Die Aussteuerung kann entweder mittels Automatik oder manuell vorgenommen werden. Als Geräuschspannungsabstand mit Dolby-System werden 64 dB angegeben, der Übertragungsbereich ist 40 Hz bis 15 kHz.

Der zur Kompaktanlage gehörende Plattenspieler ist direktangetrieben, seine Gleichlaufschwankungen sind kleiner als ±0,09%. Der S-förmige Tonarm hat eine wirksame Länge von 203,4 mm. Alle Funktionen des Vollautomaten sind mit dem Hi-Fi-Prozessor fernsteuerbar. ■

Die Stroboskopscheibe ist für Heimgeräte der Klasse 4,75 nach DIN 45 511 mit der Bandgeschwindigkeit v = 4,76 cm/s ausgelegt. Die in der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 zugelassene Abweichung von ± 1,5% wird weit unterschritten. Präzisionsinstrumente bei der Herstellung der Kassette GE 10 ermöglichen eine Einengung der Fertigungstoleranz auf unter 0,5% vom Normwert. Somit ist die GE 10 ein vollwertiger Ersatz für alle bisher bekannten Meßverfahren. Sie ist konfektioniert mit einer etwas stärkeren Fe-Bandqualität, vergleichbar mit der herkömmlichen C 60-Kassette. Nicht exakt eingestellte Bandführung oder ein fehlerhaftes Laufwerk in einem Recorder führen also nicht sofort zur Beschädigung der GE 10.

Ein beidseitig bespielter 6,3-kHz-Testton mit einer Laufzeit von je 2 Minuten erlaubt außerdem die genaue Taumelung des Aufnahme/Wiedergabe-Kopfes. Der Abgleich wird akustisch auf maximale Wiedergabelautstärke vorgenommen. Zusätzliche Meßgeräte sind auch hier nicht erforderlich. ■

Geschwindigkeits-Einstell-Kassette

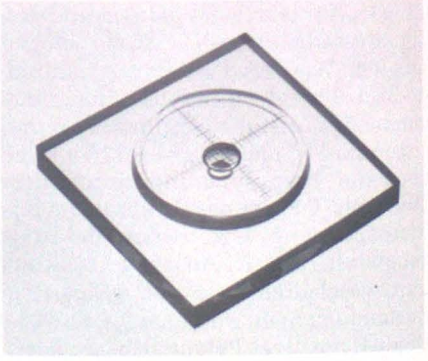
Die Kontrolle und Einstellung der Bandgeschwindigkeit von Kassettenrecordern war bisher mit größerem Zeitaufwand sowie aufwendigen Meßaufbauten verbunden; dabei kamen folgende Verfahren zur Anwendung: Kontrolle der Bandgeschwindigkeit mit genau definierter Bandlänge sowie Überprüfung der Laufzeit mit der Stoppuhr; Messung mit einer 50-Hz-Kassette und Beobachtung der Lissajouschen Figur auf dem Oszilloskop; Abspielen einer 50-Hz-Kassette und Abgleich auf Schwebungs-Null mit speziellem Geschwindigkeitsmeßgerät; Messung mit 3150-Hz-Kassette in Verbindung mit einem Tonhöhenschwankungsmesser.

Die Geschwindigkeits-Einstell-Kassette GE 10 von König-Electronic kommt ohne weitere Hilfsmittel aus. Bei ihr macht eine in einem normalen Compactcassetten-Gehäuse untergebrachte, präzise gearbeitete und ausgeklügelte Mechanik mit einer im Kassetten-Fenster sichtbaren Stroboskopscheibe die Kontrolle und Einstellung der Geschwindigkeit so einfach wie beim Plattenspieler. Einzige Bedingung: der Arbeitsplatz muß mit einer netzbetriebenen Beleuchtung (50 Hz) ausgestattet sein. Aufgrund des Stroboskopeffektes kommen bei exakter Abstimmung die Segmente scheinbar zum Stehen. Drehen sich die Segmente im Gegenuhrzeigersinn, läuft der Motor zu schnell, bei Drehrichtung im Uhrzeigersinn zu langsam.

Die Kontrolle und Einstellung der genauen Bandgeschwindigkeit von Kassettenrecordern ist mit der Einstell-Kassette GE 10 von König-Electronic in unkomplizierter Weise möglich

Plattentellerwaage

Ein nicht ganz waagerechter Plattenteller verursacht unnötigen Nadelverschleiß und kann durch ungleichmäßigen Flankendruck eine Verschlechterung der Klangqualität bewirken, außerdem stimmen die eingestellten Antiskating-Werte nicht mehr. Zur Kontrolle der waagerechten Lage des Plattenspielers eignet sich die Plattentellerwaage mit Libelle (*Bild*) von Nagaoka (Vertrieb: Osawa). Sie hat die Abmessungen 7,7 cm x 7,7 cm x 1,5 cm.



Mit der Plattentellerwaage von Nagaoka läßt sich der Plattenteller auf genau waagerechte Einstellung überprüfen

Hans Werner

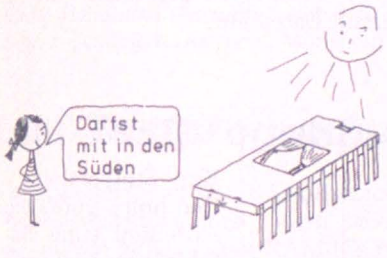
Mikrocomputer

Eine kleine Einführung

17. Teil

Löschen von EPROMs

Der Baustein ist mit einem Quarzglasfenster verschlossen und kann mit UV-Licht hoher Intensität gelöscht



werden. Durch Fotoströme wird das Gate gegen das Substrat (Trägermaterial) entladen. Normales Tageslicht reicht nicht aus.

RAM

Bei der Entwicklung eines Programms ist man noch nicht sicher, ob alle gewünschten Funktionen erfüllt sind. Zur Erprobung ist ein Speicher sinnvoll, dessen Daten beliebig geändert werden können.

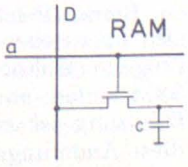
Nach der Erprobung kann entweder beim Hersteller ein ROM bestellt werden, oder der Anwender programmiert selbst ein PROM bzw. EPROM.

Weiterhin sind solche Typen als Datenspeicher im Mikrocomputersystem selbst notwendig.

Das RAM (Random Access Memory = Speicher mit wahlfreiem Zugriff) ist ein flüchtiger Speicher. Er verliert bei Stromausfall seine Daten. Dafür können sie jederzeit wieder eingelesen werden (Schreib-Lese-Speicher).

Dynamisches RAM

Jede Speicherzelle besteht aus einem Kondensator.



Schreiben: Mit der Adreßleitung a wird der Transistor in den niederohmigen Zustand geschaltet und über die Datenleitung die Information in den Kondensator geladen.
(1: C geladen; 0: C nicht geladen.)

Lesen: Bei niederohmigem Transistor steht die Information auf der Datenleitung.

Im Gegensatz zum EPROM ist die Ladung nicht auf dem vom Stromkreis sehr hochohmig isolierten Gate aufgebracht. Der Kondensator kann sich ständig über den Bahnwiderstand des Transistors entladen.

Um die Leckströme klein zu halten, sind für dynamische RAMs nur MOS-Techniken sinnvoll.

Etwa alle 2 ms muß die Ladung aufgefrischt werden (refreshing). Das geschieht z. B. durch periodisches Durchlaufen der Adreßleitungen. Das *Bild* zeigt nur eine Speicherzelle und nicht die zugehörige Auffrischschaltung.

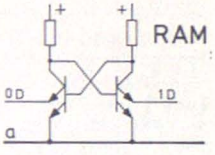
Dynamische Speicher müssen zyklisch aufgefrischt werden.

Statisches RAM

Statische Speicher benötigen keinen Auffrischzyklus.

Grundelement sind Flipflop-Schaltungen. Sie verlieren ihre Information nur bei Stromausfall.

In dem Beispiel ist eine Speicherzelle durch kreuzgekoppelte Multiemittertransistoren realisiert. Entweder ist der linke oder der rechte Transistor leitend.



Ruhezustand: a liegt an 0-Potential. Der Kollektorstrom des leitenden Transistors fließt über a ab.

0 schreiben: a an 1, Datenleitung 0D an 0 und 1D an 1. Der linke Transistor wird leitend.

1 schreiben: a an 1, Datenleitung 0D an 1 und 1D an 0. Der rechte Transistor wird leitend.

Lesen: 0D und 1D werden auf 0-Potential gezogen. Abhängig vom gespeicherten Zustand fließt über eine der beiden Datenleitungen ein Strom, der über eine Umschaltlogik das Potential 0 oder 1 der gemeinsamen Ausgangsleitung bestimmt.

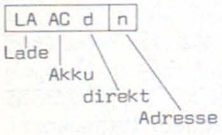
Nach der sicherlich nicht sehr interessanten Aufzählung von verschiedenen Speichertypen wollen wir unseren Mikrocomputer zum Leben erwecken. Dazu muß der grundsätzliche Ablauf der Befehlszyklen bekannt sein. Nicht verzweifeln, so genau wie beim ersten Modell ist das nicht nötig.

Der erste Befehl

soll die Transportanweisung sein:

> Lade den Inhalt der Speicherzelle n in den Akku.

Abkürzung:



Wir erinnern uns, die Abkürzungen müssen von einem Assemblerprogramm in die binäre Form des Maschinencode gebracht werden. Erst dieses Objektprogramm versteht der Mikrocomputer. Kleine Buchstaben sind in Wirklichkeit nicht erlaubt. Sie sollen uns nur die Gedächtnisarbeit erleichtern.

Beispiele:

LA	AC	d	00 09 H

Mit dem Befehl gelangt der Inhalt der Zelle 00 09 H in den Akkumulator. Das H deutet auf eine hexadezimale Zahl hin. 00 09 H entspricht der Binärzahl 00000000 00001001 und der Dezimalzahl 9.

00 0A H entspricht dem dezimalen Wert 10.

Der Ladebefehl besteht aus 3 Byte:
a) Operationsteil: LA AC d 8 bit Speicherzelle 2
b) hoher Adreßteil: 00 8 bit Speicherzelle 3
c) tiefer Adreßteil: 09 8 bit Speicherzelle 4

Er kann nicht in einem Befehlszyklus ausgeführt werden, sondern er erfordert 4 vollständige Zyklen.

Zyklus 1
Der Programmzähler PZ erreicht Adresse 2, und der Inhalt der angesprochenen Speicherzelle gelangt in das Befehlsregister.
Am Schluß springt PZ auf 3.

Zyklus 2
Der hohe Teil der Adresse wird vom Datenregister übernommen.

Danach wird PZ wieder um 1 erhöht.

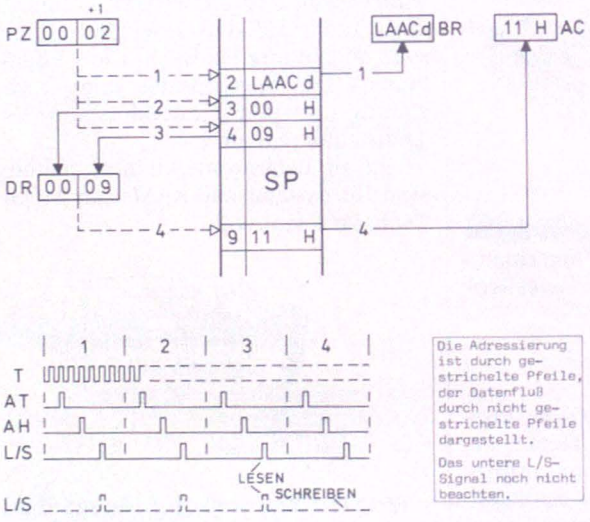
Zyklus 3
Der tiefe Teil der ...

Zyklus 4
Das Datenregister adressiert Speicherzelle 9, deren Inhalt in den Akkumulator geladen wird.

In jedem Zyklus wird mit Adresse AT der Speicherplatz und mit AH das ROM angesprochen (A9, A8 = 0).

Die Flußrichtung der Daten legt Impuls L/S fest.

L/S = 1 bedeutet: Lesen bzw. die CPU nimmt Daten auf.



> Ein Stolperstein: Der hohe und tiefe Adreßteil eines Befehls kann leicht mit den Adreßhälften AH, AT verwechselt werden.
> Mit AH und AT wird der Speicher adressiert (siehe Impulsschema).

(Fortsetzung folgt)

Berichtigung

Programm zur Spulenberechnung mit dem TI-59

FUNKSCHAU 1979,
Heft 7, Seite 400

Wie uns der Autor, Fred H. Heller, mitteilt, haben sich in die Formeln drei Fehler eingeschlichen. Die Einheit nH muß in der Formel für L selbstverständlich im Zähler stehen. Die Einheit cm darf in den Formeln für l_{sp} und D natürlich nicht mehr unter der Wurzel stehen. Wir bitten um Ihr Verständnis, daß uns die Wurzel-Striche ein paar mm zu lang geraten sind.

KIM- und SYM-Monitor-Unterprogramme

Anwenderprogramme lassen sich meist wesentlich vereinfachen, wenn man Unterprogramme verwendet, die sich im ROM des Mikrocomputers als fest gespeicherte Monitor-Routinen befinden. Für die verbreiteten Systeme KIM-1 und SYM-1 [1] haben wir die interessantesten zusammengestellt (*Tabelle*). KIM und SYM sind zwar weitgehend software-kompatibel, aber eben nur weitgehend [2, 3].

Zum einen werden bei SYM-Unterprogrammen meist mehr Register „gerettet" als beim KIM; zum anderen befinden sich aber bestimmte Adressen, z. B. die Display-Bufferzellen, beim SYM nicht im Zero-Page-Bereich, sondern oberhalb A000. Das führt dazu, daß es recht zeitraubend sein kann, KIM-Programme für den SYM umzuschreiben, da aus Zwei-Byte-Befehlen u. U. Drei-Byte-Befehle werden, was die Änderung der meisten Sprungadressen bzw. der Branch-Befehle erfordert. Es wäre also übertrieben zu sagen, daß KIM-Programme ohne weiteres auch auf dem SYM laufen; ein wenig Programmier-Erfahrung ist schon notwendig, um diese Änderungen vorzunehmen.

Da die Register bei vielen SYM-Unterprogrammen auf den Stack („Kellerspeicher") gerettet werden, benötigt der SYM auch mehr Speicherzellen im Stackbereich, der sich im Bereich 0100...01FF befindet. KIM-Programme, die sich im Stack-Adressenbereich befinden, werden also u. U. von SYM-Monitor-Unterprogrammen zum Teil überschrieben, wenn sie recht weit in diesen Adressenraum hineinreichen.

Es soll aber nicht unerwähnt bleiben, daß die SYM-Unterprogramme trotz allem deutlich komfortabler ausgelegt sind. Eine Reihe anderer nützlicher SYM-Routinen, die hier nicht verzeichnet sind, existieren nicht im KIM-Monitor. Fe.

KIM-1			SYM-1			Monitor-Unterprogramme
Name	Adresse	Verlorene Register	Name	Adresse	Verlorene Register	Wirkung
SCAND	1F19	A, X, Y	OUTDSP	89C1	–	Anzeige einer Adresse mit Dateninhalt
SCANDS	1F1F	A, X, Y	SCAND	8906	A	Anzeige von drei Bytes im Display
INCPNT	1F63	–	INCCMP	82B2	–	Erhöhen der Adresse um 1
GETKEY	1F6A	A, X, Y	GETKEY	88AF	–	Tastaturabfrage
GETBYT	1F9D	A, Y	INBYTE	81D9	A	Ein Byte vom Terminal holen
PRTBYT	1E3B	A, Y	OUTBYT	82FA	–	Ein Byte drucken
OUTCH	1EAO	A, Y	OUTCHR	8A47	–	Ein ASCII-Zeichen drucken
GETCH	1E5A	A, Y	INTCHR	8A58	–	Ein ASCII-Zeichen holen
CRLF	1E2F	A, X, Y	CRLF	834D	–	Neue Zeile beginnen
PRT PNT	1E1E	A, Y	OUTS 2	8319	A, X	Adresse ausdrucken

Literatur

1 Monitor-Befehle des Mikrocomputers SYM-1. FUNKSCHAU 1979, Heft 1, S. 18
2 KIM-1-Handbuch (Astronic, München)
3 SYM-1-Handbuch (Astronic, München)

RAM-Testprogramm für den Z-80-KIT

Oft erweitert man den RAM-Bereich seines Mikroprozessors, weiß aber nicht, ob die zugekauften RAM-ICs in Ordnung sind. Die neuen Speicherplätze einzeln zu überprüfen, wäre zu mühsam und zeitaufwendig. Das hier beschriebene Programm führt diese Überprüfung automatisch und in kurzer Zeit durch (6 s für 1 KByte). Das *Bild* zeigt das Flußdiagramm.

Die Anfangsadresse des zu überprüfenden Speicherbereiches muß in die Register H und L, die Endadresse in die Register D und E eingegeben werden, wobei beachtet werden sollte, daß stets DE ≧ HL ist; sonst läuft das Programm über die Adresse 0000 und löscht sich bei Erreichen seiner eigenen Adresse selbst.

Nach dem Start lädt das Programm den durch HL adressierten Speicherplatz mit den Daten 00 bis FF und überprüft nach jedem Laden, ob der Speicherplatz auch diese Daten enthält. Wird diese Überprüfung immer bejaht, so wird HL um 1 erhöht, und das Programm überprüft nun diesen nächsten Speicherplatz. Das geschieht so lange, bis der Wert von HL den Wert von DE erreicht hat. Danach springt das Programm in die Anzeigeroutine des Z-80-KIT; es ist mit der Anzeige der Endadresse beendet.

Wird die Überprüfung des Speicherplatzes verneint, d. h. enthält der Speicherplatz nicht die Daten, mit denen er vorher geladen worden ist, so springt das Programm ebenfalls in die Anzeigeroutine, und die Adresse des „defekten" Speicherplatzes wird im Adressenanzeigeteil angezeigt.

Jörg Ullrich

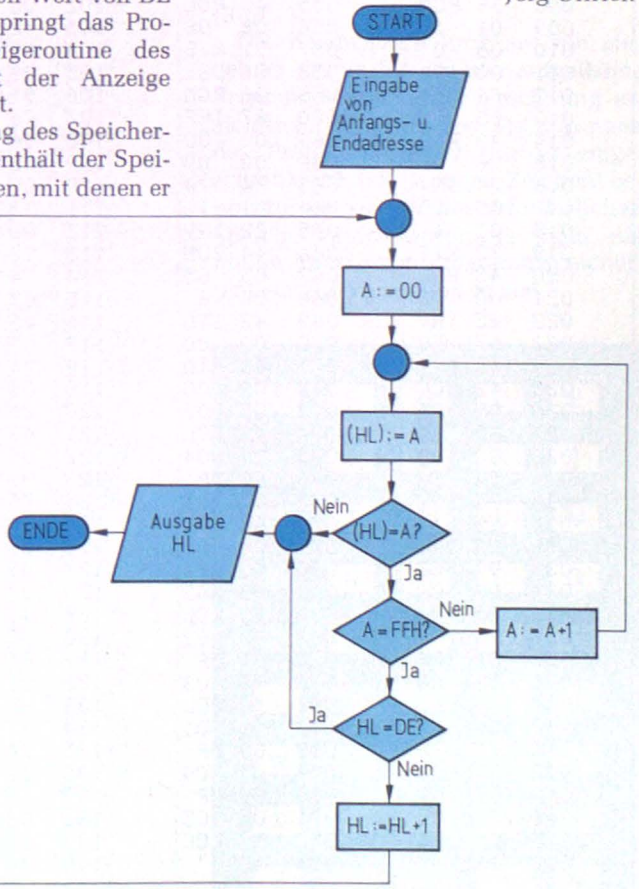
Anmerkung der Redaktion:

Über RAM-Testmethoden gibt es die unterschiedlichsten Auffassungen und Ideologien. Fest steht, daß 95 % aller Fehler schon dadurch gefunden werden können, indem jede Speicherzelle wechselweise mit 00 und FF beaufschlagt wird. Die hier vorgestellte Methode findet bestimmt nicht alle übrigen möglichen Fehler, stellt aber wegen der geringen erforderlichen Prüfzeit eine universell verwendbare Version dar.

Maschinencode für den Z-80-KIT

Stack-Pointer 3CFFH
Startadresse 3C50H

Adresse	Code
3C50	3E00
3C52	77
3C53	BE
3C54	C20D01
3C57	FEFF
3C59	2803
3C5B	3C
3C5C	18F4
3C5E	7C
3C5F	BA
3C60	2005
3C62	7D
3C63	BB
3C64	CA0D01
3C67	23
3C68	18E6



Flußdiagramm des RAM-Tests. Das Registerpaar HL enthält die Anfangsadresse des zu prüfenden Speicherbereichs. DE beinhaltet die Endadresse. Mit A ist der Akkumulator und mit (HL) der durch HL adressierte Speicherplatz bezeichnet

Joachim Schmitt

Taschenrechner als Schreibmaschine

Das vorliegende Programm vereinfacht die Druckmöglichkeiten des programmierbaren Taschenrechners TI-59. Dabei werden die Buchstaben, Zahlen und Zeichen wie bei einer Schreibmaschine über die Tastatur eingegeben.

Nach dem Einprogrammieren *(Bild 1)* (eventuell Karte einlesen) wird zunächst „Start/Reset" (2nd E') betätigt. Dies ist nur einmal, nämlich direkt nach dem Einlesen erforderlich. Vor dem „Schreiben" einer jeden Stelle muß jeweils die Taste SBR (= Unterprogramm) betätigt werden. Bei den Buchstaben A bis E ist dies nicht nötig.

Um die Darstellung mehrerer zusammenhängender Leerzeichen zu erleichtern, muß folgendes beachtet werden: Die Anzahl der gewünschten Leerzeichen eingeben, dann SBR +/– betätigen. Nach jedem Schritt wird angezeigt, wie viele Zeichen noch in der Zeile dargestellt werden können.

Muß ein Schritt wegen Falschdruck redigiert werden, so wird „Korrektur" (2nd A') gedrückt und das richtige Zeichen eingegeben. Die Korrektur kann

```
000  22 INV     047  97 DSZ     094  47 CMS     141  12  B      188  06  6      235  76 LBL
001  77  GE     048  09  09     095  06  6      142  01  1      189  81 RST     236  55  ÷
002  96 WRT     049  00  00     096  42 STO     143  04  4      190  76 LBL     237  04  4
003  42 STO     050  55  55     097  00  00     144  81 RST     191  34 fX      238  01  1
004  06  06     051  00  0      098  04  4      145  76 LBL     192  02  2      239  81 RST
005  22 INV     052  61 GTO     099  42 STO     146  13  C      193  07  7      240  76 LBL
006  97 DSZ     053  00  00     100  05  05     147  01  1      194  81 RST     241  61 GTO
007  00  00     054  03  03     101  02  2      148  05  5      195  76 LBL     242  04  4
008  36 PGM     055  43 RCL     102  00  0      149  81 RST     196  35 1/X     243  02  2
009  01  1      056  08  08     103  42 STO     150  76 LBL     197  03  3      244  81 RST
010  00  0      057  91 R/S     104  08  08     151  14  D      198  00  0      245  76 LBL
011  00  0      058  76 LBL     105  29 CP      152  01  1      199  81 RST     246  71 SBR
012  64 PD*     059  36 PGM     106  91 R/S     153  06  6      200  76 LBL     247  04  4
013  05  05     060  87 IFF     107  76 LBL     154  81 RST     201  42 STO     248  03  3
014  43 RCL     061  00  00     108  96 WRT     155  76 LBL     202  03  3      249  81 RST
015  06  06     062  00  00     109  42 STO     156  15  E      203  01  1      250  76 LBL
016  74 SM*     063  74  74     110  07  07     157  01  1      204  81 RST     251  81 RST
017  05  05     064  01  1      111  43 RCL     158  07  7      205  76 LBL     252  04  4
018  01  1      065  22 INV     112  06  06     159  81 RST     206  43 RCL     253  04  4
019  32 X:T     066  44 SUM     113  22 INV     160  76 LBL     207  03  3      254  81 RST
020  43 RCL     067  05  05     114  74 SM*     161  22 INV     208  02  2      255  76 LBL
021  00  00     068  06  6      115  05  05     162  02  2      209  81 RST     256  86 STF
022  22 INV     069  42 STO     116  43 RCL     163  01  1      210  76 LBL     257  04  4
023  67  EQ     070  00  00     117  07  07     164  81 RST     211  44 SUM     258  05  5
024  19 D'      071  61 GTO     118  74 SM*     165  76 LBL     212  03  3      259  81 RST
025  43 RCL     072  00  00     119  05  05     166  23 LNX     213  03  3      260  76 LBL
026  05  05     073  05  05     120  29 CP      167  02  2      214  81 RST     261  91 R/S
027  67  EQ     074  43 RCL     121  43 RCL     168  02  2      215  76 LBL     262  04  4
028  00  00     075  04  04     122  08  08     169  81 RST     216  45 Y^      263  06  6
029  74  74     076  69 OP      123  91 R/S     170  76 LBL     217  03  3      264  81 RST
030  76 LBL     077  01  01     124  76 LBL     171  24 CE      218  04  4      265  76 LBL
031  19 D'      078  43 RCL     125  16 A'      172  02  2      219  81 RST     266  87 IFF
032  22 INV     079  03  03     126  09  9      173  03  3      220  76 LBL     267  02  2
033  97 DSZ     080  69 OP      127  09  9      174  81 RST     221  52 EE      268  81 RST
034  08  08     081  02  02     128  32 X:T     175  76 LBL     222  03  3      269  76 LBL
035  95  =      082  43 RCL     129  43 RCL     176  25 CLR     223  05  5      270  88 DMS
036  22 INV     083  02  02     130  08  08     177  02  2      224  81 RST     271  03  3
037  87 IFF     084  69 OP      131  85  +      178  04  4      225  76 LBL     272  81 RST
038  00  00     085  03  03     132  01  1      179  81 RST     226  53  (      273  76 LBL
039  76 LBL     086  43 RCL     133  95  =      180  76 LBL     227  03  3      274  89  π
040  00  0      087  01  01     134  91 R/S     181  32 X:T     228  06  6      275  04  4
041  61 GTO     088  69 OP      135  76 LBL     182  02  2      229  81 RST     276  81 RST
042  00  00     089  04  04     136  11  A      183  05  5      230  76 LBL     277  76 LBL
043  03  03     090  69 OP      137  01  1      184  81 RST     231  54  )      278  77  GE
044  76 LBL     091  05  05     138  03  3      185  76 LBL     232  03  3      279  05  5
045  76 LBL     092  76 LBL     139  81 RST     186  33 X²      233  07  7      280  81 RST
046  22 INV     093  10 E'      140  76 LBL     187  02  2      234  81 RST     281  76 LBL
```

Bild 1. Zugegeben – kurz ist das Programm gerade nicht, aber wenn es erst einmal auf einer Magnetkarte ist, erleichtert es den Ausdruck von Kommentaren zu Programmen auf dem PC-100 A/B ganz erheblich

jedoch nur für jeweils eine Stelle erfolgen.

Ist die Zeile vollständig, so erfolgt automatisch der Ausdruck. Soll der Ausdruck erfolgen, bevor die Zeile mit zwanzig Zeichen gefüllt ist, muß „Drucken" (2nd C') betätigt werden. Dies geht schneller, als den Rest der Zeile mit Leerzeichen zu füllen.

Soll die zuletzt ausgedruckte Zeile wiederholt werden, so wird „letzte Zeile drucken" (2nd B') betätigt. Will man eine unvollständige, noch nicht ausgedruckte Zeile löschen, also von neuem beginnen, so ist „Start/Reset" (2nd E') zu drücken. Das Programm setzt daraufhin auf Ausgangsbedingungen zurück. Dennoch kann die Funktion „letzte Zeile drucken" weiterhin ausgeführt werden.

Kurzerläuterung zum Programm „Schreibmaschine"

Schritt	Beschreibung	Eingabe	Befehl	Anzeige
1	Eingeben des Programms bzw. Karte einlesen			
2	Start/Reset betätigen		2nd E'	20
3 a	Symbol eingeben (SBR nicht nötig bei A...E)		SBR (2nd) ...	
b	n Leerzeichen eingeben	n	SBR +/–	
4 a	Korrektur einer falschen Eingabe		2nd A'	
b	Korrigierte Eingabe siehe Schritt 3			
5	Vorzeitiger Ausdruck		2nd C'	20
6	Wiederholung der letzten Druckzeile		2nd B'	
7	Ganze Zeile löschen (Die Schritte 3 bis 7 können in beliebiger Reihenfolge wiederholt werden.)		2nd E'	20

```
282  78 Σ+      329  02  2      376  76 LBL     423  04  4
283  06  6      330  81 RST     377  59 INT     424  00  0
284  81 RST     331  76 LBL     378  05  5      425  81 RST
285  76 LBL     332  38 SIN     379  06  6      426  76 LBL
286  79  x̄      333  07  7      380  81 RST     427  98 ADV
287  07  7      334  05  5      381  76 LBL     428  05  5
288  81 RST     335  81 RST     382  50 I×I     429  07  7
289  76 LBL     336  76 LBL     383  07  7      430  81 RST
290  67  EQ     337  39 COS     384  02  2      431  76 LBL
291  08  8      338  05  5      385  81 RST     432  95  =
292  81 RST     339  02  2      386  76 LBL     433  06  6
293  76 LBL     340  81 RST     387  66 PAU     434  04  4
294  68 NOP     341  76 LBL     388  07  7      435  81 RST
295  09  9      342  30 TAN     389  06  6      436  76 LBL
296  81 RST     343  05  5      390  81 RST     437  90 LST
297  76 LBL     344  03  3      391  76 LBL     438  07  7
298  69 DP      345  81 RST     392  65  ×      439  01  1
299  01  1      346  76 LBL     393  05  5      440  81 RST
300  02  2      347  47 CMS     394  00  0      441  76 LBL
301  81 RST     348  06  6      395  81 RST     442  94 +/-
302  76 LBL     349  06  6      396  76 LBL     443  85  +
303  97 DSZ     350  81 RST     397  60 DEG     444  01  1
304  01  1      351  76 LBL     398  05  5      445  95  =
305  81 RST     352  48 EXC     399  01  1      446  42 STO
306  76 LBL     353  07  7      400  81 RST     447  09  09
307  27 INV     354  00  0      401  76 LBL     448  22 INV
308  07  7      355  81 RST     402  75  -      449  86 STF
309  04  4      356  76 LBL     403  02  2      450  00  00
310  81 RST     357  49 PRD     404  00  0      451  61 GTO
311  76 LBL     358  06  6      405  81 RST     452  76 LBL
312  28 LOG     359  07  7      406  76 LBL     453  76 LBL
313  05  5      360  22 INV     407  70 RAD     454  17 B'
314  04  4      361  76 LBL     408  06  6      455  69 DP
315  81 RST     362  99 PRT     409  03  3      456  05  05
316  76 LBL     363  06  6      410  81 RST     457  91 R/S
317  29 CP      364  00  0      411  76 LBL     458  76 LBL
318  06  6      365  81 RST     412  85  +      459  18 C'
319  05  5      366  76 LBL     413  04  4      460  86 STF
320  81 RST     367  57 ENG     414  07  7      461  00  00
321  76 LBL     368  07  7      415  81 RST     462  00  0
322  20 CLR     369  07  7      416  76 LBL     463  61 GTO
323  06  6      370  81 RST     417  80 GRD     464  00  00
324  01  1      371  76 LBL     418  07  7      465  03  03
325  81 RST     372  58 FIX     419  03  3      466  00  0
326  76 LBL     373  05  5      420  81 RST     467  00  0
327  37 P/R     374  05  5      421  76 LBL     468  00  0
328  06  6      375  81 RST     422  93  .      469  00  0
                                               470  00  0
```

Zur Erleichterung des Auffindens der entsprechenden Tasten kann die jedem TI-58/59 beiliegende Tastencode-Schablone insofern abgeändert werden, daß man über den Tastenausschnitten kleine Klebefolien aufbringt und darauf die zu druckenden Symbole zeichnet, beispielsweise die Erstfunktion schwarz, die Zweitfunktion blau *(Bild 2)*.

Die Zeichenverteilung auf die einzelnen Tasten für das hier aufgelistete Programm ist aus der Zeichnung ersichtlich. Benutzer des TI-58 können das Programm leider nur in eingeschränkter Form (weniger Zeichen) benutzen, da sie bei der erforderlichen Speicherbereichsverteilung nicht die nötige Anzahl von Programmspeicherplätzen zur Verfügung haben.

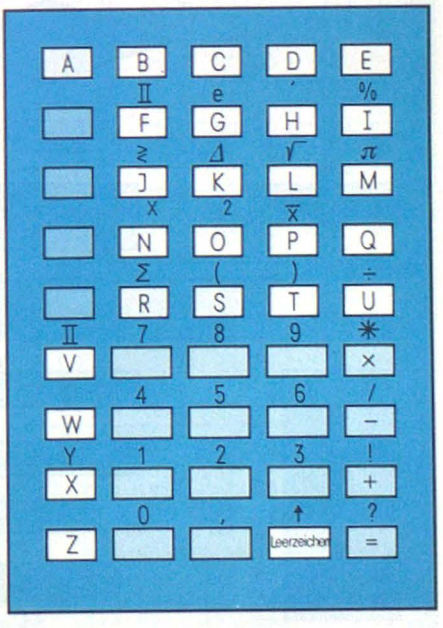


Bild 2. Tastencode-Schablone für den TI-59

Kalender-Algorithmus

In dem Beitrag in Heft 22/1978, S. 1102, ist bei der Angabe der Schaltregel für den Gregorianischen Kalender ein Fehler unterlaufen. Daß alle durch 4 teilbaren Jahre Schaltjahre sind, ist allgemein bekannt. Weniger geläufig ist jedoch die durch die Gregorianische Kalenderreform 1582 eingeführte Ausnahme, daß von den Jahrhundertjahren nur diejenigen Schaltjahre sein sollen, die durch 400 teilbar sind. 1600, 2000, 2400 sind also Schaltjahre, 1700, 1800, 1900, 2100, 2200 sind keine Schaltjahre.

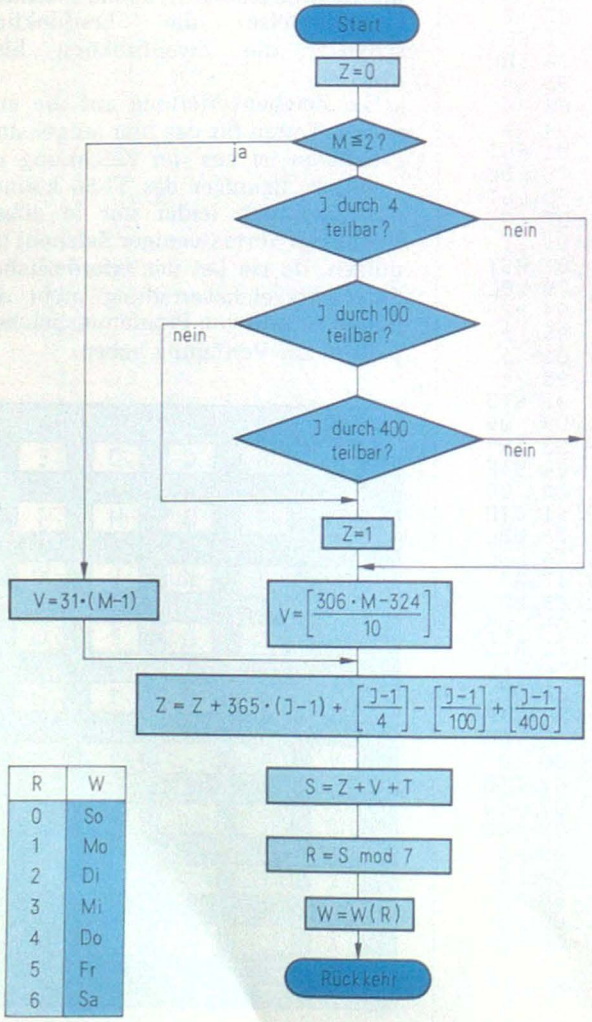
Ziel der Reform war es, das aus ganzen Tagen bestehende Kalenderjahr dem nicht in ganzen Tagen meßbaren Lauf der Erde um die Sonne besser anzupassen, so daß z. B. der Frühlingsanfang am 21. März erhalten bleibt.

Entsprechend dem Fehler in der Schaltregel ist in Heft 22 auch der Gültigkeitsbereich für das Programm falsch angegeben: Nicht vom 1. 3. 1600 bis 28. 2. 2000, sondern vom 1. 3. 1900 bis 28. 2. 2100 ist das Programm anwendbar.

Die Korrekturen seien zum Anlaß genommen, einen Kalender-Algorithmus vorzustellen, der keinen eingeschränkten Gültigkeitsbereich hat (schon in Heft 22 wurde erwähnt, daß dafür ein nur geringer Mehraufwand nötig ist) und der für die Ermittlung der bis zum Vormonat des Monats M vergangenen Tage V keine Tabelle, sondern eine für Mikrocomputer geeignete Formel benutzt (*Bild 1*). Im folgenden soll nicht das gesamte Biorhythmus-Programm wiederholt werden, sondern nur eine Alternative zu dem separat verwendbaren Kalender-Unterprogramm angegeben werden (*Bild 2*). Damit das Programm auch ohne Kenntnis von Heft 22 verständlich wird, seien zuvor noch einige Abkürzungen und Symbole erläutert. Zu den gegebenen Werten Tag T, Monat M, Jahr J (vierstellig) eines Datums im Gregorianischen Kalender werden die fortlaufende Tagesnummer S und der Wochentag W berechnet. Die fortlaufende Tagesnummer ist gleichzeitig die Anzahl der von einem Bezugspunkt Null bis zum gegebenen Datum vergangenen Tage. Sie ist ein Hilfsmittel für die Ermittlung der exakten Differenz (in Tagen) zwischen zwei gegebenen Daten (z. B. Geburtstag und heutiger Tag).

Zum Flußdiagramm sei noch vermerkt, daß die eckigen Klammern angeben, daß nur der ganze Teil des Ergebnisses zu nehmen ist, Stellen nach dem Komma bzw. Bruchteile also wegzulassen sind. Und „mod 7" gibt an, daß nur der bei Division durch 7 sich ergebende Rest zu nehmen ist. Das BASIC-Programm ist an die Form von Heft 22 angelehnt, damit interessierten Lesern der Vergleich erleichtert wird.

Jindra Singer



◄ Bild 1. Flußdiagramm des Kalender-Algorithmus

```
Ø11Ø INPUT T,M,J
Ø12Ø Z=Ø
Ø122 IF M<=2 THEN 296
Ø13Ø IF J/4<>INT(J/4) THEN 292
Ø132 IF J/1ØØ<>INT(J/1ØØ) THEN 29Ø
Ø134 IF J/4ØØ<>INT(J/4ØØ) THEN 292
Ø29Ø Z=1
Ø292 V=INT((3Ø6*M-324)/1Ø)
Ø294 GO TO 3ØØ
Ø296 V=(M-1)*31
Ø3ØØ Z=Z+(J-1)*365+INT((J-1)/4)
Ø3Ø1 Z=Z-INT((J-1)/1ØØ)+INT((J-1)/4ØØ)
Ø34Ø S=Z+V+T
Ø35Ø R=S-INT(S/7)*7
Ø37Ø FOR I=1TO7
Ø38Ø READ W$(I)
Ø39Ø NEXT I
Ø4ØØ PRINT W$(R+1)
Ø51Ø DATA SONNTAG,MONTAG,DIENSTAG,MITTWOCH,
     DONNERSTAG,FREITAG,SAMSTAG
```

Bild 2. Dieses BASIC-Programm berücksichtigt auch die „Ausnahme von der Regel" im Gregorianischen Kalender

Interrupt-Uhr mit dem KIM-1

Mikrocomputer werden oft zur automatischen Meßwertverarbeitung herangezogen, und außer der Messung analoger Eingangsgrößen spielt die Zeit dabei eine wichtige Rolle. Versteht man unter „Zeit" die tatsächliche Uhrzeit, so spricht man auch von „Echtzeit". Sinnvollerweise beauftragt man den Mikrocomputer selbst damit, die aktuelle Uhrzeit bereitzustellen.

Zur Realisation einer reinen Software-Uhr gibt es mehrere Möglichkeiten. Einmal könnte man eine Verzögerungsschleife so programmieren, daß sie einige Speicherzellen für Stunden, Minuten usw. fortlaufend weiterstellt, so daß diese die Uhrzeit enthalten. Der Nachteil eines solchen Verfahrens ist so groß, daß es in der Praxis kaum angewendet wird: Der Mikrocomputer ist vollständig damit beschäftigt, die Uhr weiterlaufen zu lassen, und hat z. B. für die Verarbeitung parallel laufender Meßvorgänge keine Zeit mehr.

Die Alternative ist die Ausnutzung des Prozessor-Interrupts. Es ist z. B. möglich, jede volle Sekunde einen Interrupt auszulösen; der Prozessor springt aus dem parallel laufenden Hauptprogramm in eine Interrupt-Routine, die die Uhr um eine Sekunde weiterstellt, und kehrt dann wieder in das Hauptprogramm zurück. Da der relative Zeitbedarf für die Interrupt-Routine minimal ist, kann das Hauptprogramm ungestört z. B. Meßwerte verarbeiten oder mit einem Terminal kommunizieren; es kann aber auch die Uhrzeit auf einem Siebensegment-Display darstellen. Genau dies tut das im *Bild* aufgelistete 6502-Programm.

Das (KIM-spezifische) Hauptprogramm (03A0...03C0) dient lediglich dazu, den Inhalt der Zellen 00DC, 00DD und 00DE auf dem sechsstelligen KIM-Display als Stunden, Minuten und Sekunden darzustellen. Der Tag-Zähler (00DB) wird hier nicht angezeigt, ebenso nicht der Viertelsekunden-Zähler (00DF).

Warum eigentlich ein Viertelsekunden-Zähler? Nun, der Mikrocomputer KIM-1 besitzt einen wunderschönen 8-bit-Timer, mit dem man nach einer vorprogrammierten Zeit einen Interrupt auslösen kann (vgl. FUNKSCHAU 1979, Heft 8, Seite 466, „Gebrauchsanleitung für den KIM-Timer"). Er läßt sich maximal aber nur mit einer Zeit von 255 x 1024 µs voreinstellen, so daß der Interrupt nicht jede Sekunde, sondern bereits nach einer Viertelsekunde stattfinden muß. Deswegen fungiert eine Zelle im Zero-Page-Bereich (00DF) als Viertelsekunden-Zähler; ihr Inhalt wird normalerweise nicht weiterverwendet.

Ein ähnliches Programm („Clock") wurde bereits im „First Book of KIM" von Charles Parsons veröffentlicht; die Interrupt-Routine umfaßt dabei hexadezimal 5B Bytes. Wendet man dagegen die hervorragenden Möglichkeiten der indizierten Adressierung an, so läßt sich diese Routine auf (hex) 28 Bytes

```
03A0 A9 03 8D FB 17 A9 D8 8D
03A8 FA 17 8D 0E 17 A5 DC 85
03B0 FB A5 DD 85 FA A5 DE 85
03B8 F9 20 1F 1F 20 6A 1F C9
03C0 00 D0 EA 4C 25 19

03D3 FF TAGE
03D4 24 STUNDEN
03D5 60 MINUTEN
03D6 60 SEKUNDEN
03D7 04 1/4 SEK.

03D8 48       PHA
03D9 8A       TXA
03DA 48       PHA
03DB A2 10    LDX #10
03DD CA       DEX
03DE D0 FD    BNE 03DD
03E0 A9 F4    LDA #F4
03E2 8D 0F 17 STA 170F
03E5 F8       SED
03E6 A2 05    LDX #05
03E8 CA       DEX
03E9 30 10    BMI 03FB
03EB B5 DB    LDA DB,X
03ED 18       CLC
03EE 69 01    ADC #01
03F0 DD D3 03 CMP 03D3,X
03F3 90 02    BCC 03F7
03F5 A9 00    LDA #00
03F7 95 DB    STA DB,X
03F9 F0 ED    BEQ 03E8
03FB D8       CLD
03FC 68       PLA
03FD AA       TAX
03FE 68       PLA
03FF 40       RTI

00DB 04 TAG
00DC 19 STUNDE
00DD 01 MINUTE
00DE 35 SEKUNDE
00DF 02 1/4 SEK.
```

Programm für die Interrupt-Uhr. Das Hauptprogramm springt beim Drücken der KIM-Taste 0 zum Monitor-Programm und erlaubt das Programmieren, während die Uhr weiterläuft. Die „Kaltstartadresse" ist 03A0; bei laufender Uhr kann man vom Monitorprogramm aus über die Adresse 03AD wieder in das Display-Programm zurück

FUNKSCHAU-Mikro-Poster

6502-Operationscodes

MN.	/IM	/AB	/ZP	/AC	/X)	/)Y	/ZX	/ZY	/AX	/AY
ADC	69	6D	65	--	61	71	75	--	7D	79
AND	29	2D	25	--	21	31	35	--	3D	39
ASL	--	0E	06	0A	--	--	16	--	1E	--
BIT	--	2C	24	--	--	--	--	--	--	--
CMP	C9	CD	C5	--	C1	D1	D5	--	DD	D9
CPX	E0	EC	E4	--	--	--	--	--	--	--
CPY	C0	CC	C4	--	--	--	--	--	--	--
DEC	--	CE	C6	--	--	--	D6	--	DE	--
EOR	49	4D	45	--	41	51	55	--	5D	59
INC	--	EE	E6	--	--	--	F6	--	FE	--
LDA	A9	AD	A5	--	A1	B1	B5	--	BD	B9
LDX	A2	AE	A6	--	--	--	--	B6	--	BE
LDY	A0	AC	A4	--	--	--	B4	--	BC	--
LSR	--	4E	46	4A	--	--	56	--	5E	--
ORA	09	0D	05	--	01	11	15	--	1D	19
ROL	--	2E	26	2A	--	--	36	--	3E	--
ROR	--	6E	66	6A	--	--	76	--	7E	--
SBC	E9	ED	E5	--	E1	F1	F5	--	FD	F9
STA	--	8D	85	--	81	91	95	--	9D	99
STX	--	8E	86	--	--	--	--	96	--	--
STY	--	8C	84	--	--	--	94	--	--	--

BCC	90	BCS	B0	BEQ	F0	BMI	30			
BNE	D0	BPL	10	BRK	00	BVC	50			
BVS	70	CLC	18	CLD	D8	CLI	58			
CLV	B8	DEX	CA	DEY	88	INX	E8			
INY	C8	JMI	6C	JMP	4C	JSR	20			
NOP	EA	PHA	48	PHP	08	PLA	68			
PLP	28	RTI	40	RTS	60	SEC	38			
SED	F8	SEI	78	TAX	AA	TAY	A8			
TSX	BA	TXA	8A	TXS	9A	TYA	98			

Adressierungsarten: IM = Immediate, AB = Absolut, ZP = Zero Page, AC = Accu, X) = Indirekt X,)Y = Indirekt Y, ZX = Zero Page X, ZY = Zero Page Y, AX = Absolut X, AY = Absolut Y

verkürzen, also um mehr als die Hälfte. Das Weiterzählen der aktuellen Zeit geschieht nicht für jede Zelle (00DB...00DF) einzeln, sondern in einer Schleife, bei der das X-Register dazu dient, Zero-Page-Adressen zu inkrementieren und mit den im Bereich 03D3...03D7 abgelegten Grenzwerten zu vergleichen. So werden etwa die Tage nur dann weitergezählt, wenn bei den Stunden der Grenzwert 24 erreicht ist; der Stundenzähler wird dann gleichzeitig auf Null rückgesetzt.

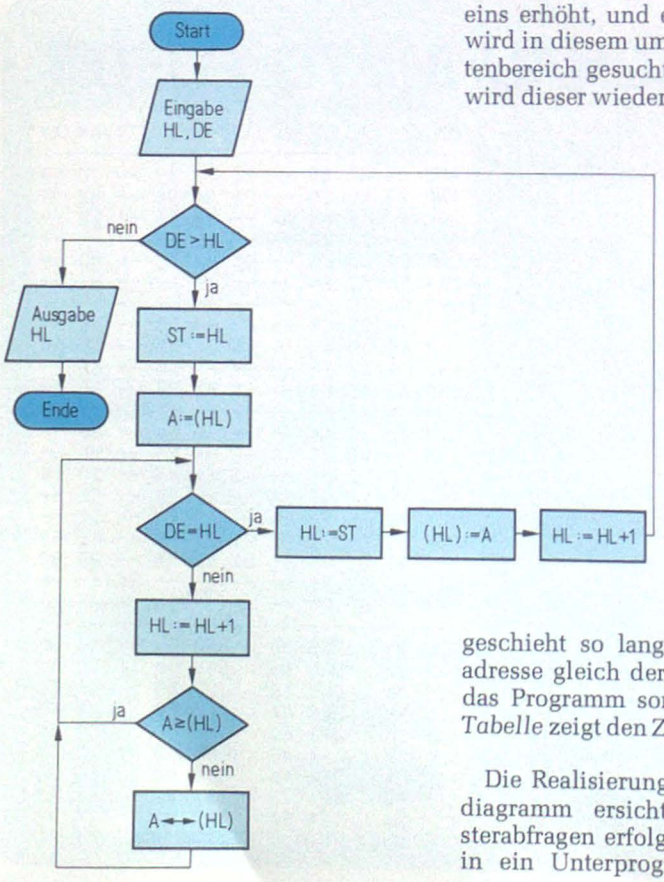
Der Grenzwert für die Tage ist im Beispielprogramm FF, was dazu führt, daß – weil diese Zahl im Dezimal-Modus des 6502 nie erreicht wird – bis 99 Tage gezählt werden kann. Selbstverständlich lassen sich hier auch Grenzwerte wie 07 (Wochentag) programmieren.

Es sei erwähnt, daß hier natürlich eine Verbindung zwischen PB 7 und NMI beim KIM-1 notwendig ist, damit der Timer den Interrupt auslösen kann. Er wird dann in der Interrupt-Routine selbst wieder neu gestartet. Da der 1-MHz-Quarz etwas neben der Frequenz liegen kann, ist mit dem Inhalt der Adresse 03DC eine Feinjustierung der Uhr möglich. *Herwig Feichtinger*

Sortierprogramm für den Z 80

Das nachstehend beschriebene Programm sortiert einen bis zu 64 KByte großen Datenbereich in absteigender Reihenfolge der Zelleninhalte.

Das Programm wurde auf dem Z-80-KIT realisiert. Die Anfangsadresse muß in das Doppelregister HL und die Endadresse der Daten muß in das Doppelregister DE eingegeben werden. Nach der Eingabe und nach Drücken der Starttaste prüft das Programm (*Bild*), ob die Endadresse größer als die Anfangsadresse ist. Wird diese Frage verneint, springt das Programm ins Monitorprogramm des KIT und ist somit beendet. Wird die Frage bejaht, sucht das Programm im Speicherbereich von HL bis DE den größten Wert heraus und speichert ihn auf die Anfangsadresse des Datenbereiches ab. Danach wird die Anfangsadresse um eins erhöht, und ein neuer Größtwert wird in diesem um eins verkürzten Datenbereich gesucht. Ist er gefunden, so wird dieser wieder um eins erhöht. Das



Flußdiagramm des Sortierprogramms. Im Registerpaar HL steht die Anfangsadresse des Datenblockes, in DE die Endadresse; St ist das Stack-Register, A der Akkumulator und unter (HL) verstehen wir den durch HL adressierten Speicherplatz

geschieht so lange, bis die Anfangsadresse gleich der Endadresse ist und das Programm somit beendet ist. Die *Tabelle* zeigt den Z-80-Maschinencode.

Die Realisierung der aus dem Flußdiagramm ersichtlichen Doppelregisterabfragen erfolgt mit einem Sprung in ein Unterprogramm, in dem die Differenz von HL und DE gebildet wird. Nach Rücksprung aus diesem Unterprogramm erfolgt die Frage, ob diese Differenz Null bzw. größer Null ist. Die dadurch bedingten Sprünge erfolgen indirekt, d. h. es wird zum Befehlszähler der Sprungabstand hinzugezählt (positiv bzw. negativ). Durch diese „indirekte Adressierung" ist es leicht möglich, das Programm in einen anderen Speicherbereich zu schreiben; man muß dann nur die zwei Unterprogrammaufrufe entsprechend ändern (3C50, 3C59).

Der Datenaustausch zwischen dem Akkumulator A und dem Speicherplatz (HL) erfolgt durch Laden von Register C mit dem Wert aus (HL) und Abspeichern von dem Wert aus A in den Platz (HL); danach wird A mit dem Wert aus C geladen.

Die Beendigung des Programms wird durch einen Sprung in das Monitorprogramm des KIT erreicht, wodurch der Inhalt von HL im Adressendisplay angezeigt wird. Bei Verwendung des Sortierprogramms als Unterprogramm muß dieser Sprung in einen Return-Befehl umgeändert werden (3C73).

Jörg Ullrich

Tabelle: Maschinencode für das Sortierprogramm

Stack-Pointer 3CFFH
Startadresse 3C50H

3C50	CD 6C 3C
3C53	28 1E
3C55	30 1C
3C57	E5
3C58	7E
3C59	CD 6C 3C
3C5C	28 09
3C5E	23
3C5F	BE
3C60	30 F7
3C62	4E
3C63	77
3C64	79
3C65	18 F2
3C67	E1
3C68	77
3C69	23
3C6A	18 E4
3C6C	E5
3C6D	37
3C6E	3F
3C6F	ED 52
3C71	E1
3C72	C9
3C73	C3 0D 01

Dieter Hingler, Gerhard Weiß

Farbbalken- und Gittermustergenerator

Für Abgleicharbeiten und Reparaturen an Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräten wird oft ein Gittermustergenerator benötigt. Die beiden Verfasser haben mit Hilfe eines Farb-Spiele-ICs eine handliche und im Verhältnis zu käuflichen Farb-Gittermustergeneratoren sehr preiswerte Schaltung entwickelt, die für alle praktischen Arbeiten ausreicht.

Das Neue an dem Gerät ist nicht das Digitalteil; dies wurde in ähnlichen Formen schon mehrmals veröffentlicht. Die erzeugten Signale sind aber für die Zusammenarbeit mit dem Farbteil wichtig und werden deshalb beschrieben. *Bild 1* zeigt die Schaltung.

Aus einem 1-MHz-Quarzgenerator werden alle weiteren Frequenzen abgeleitet. Diese Einheit ist unkritisch und kann evtl. mit dem Trimmerkondensator noch auf die genaue Zeilenfrequenz abgeglichen werden (Frequenzzähler auf Punkt 5). Alle Frequenzen an den Ausgängen sind durch digitale Teilerschaltungen starr miteinander verkoppelt und brauchen nicht abgeglichen zu werden. Die Teilerausgänge a, b und c führen die Frequenzen 62,5 kHz, 31,25 kHz und 15,625 kHz, aus denen im Farbteil ein Treppenspannungssignal für die Grautreppe erzeugt wird. Außerdem werden hiermit die Farbfelder geschaltet. Ferner steht ein 625-Hz-Signal für die Modulation der Tonfrequenz zur Verfügung. Am Punkt „Syn" sind die Bild- und Zeilensynchronisationsimpulse über ein NAND-Gatter zusammengeführt. Die Länge dieser Impulse kann an den Punkten 4a und 5a kontrolliert und evtl. durch Verändern der Widerstände 8,2 kΩ und 27 kΩ am IC 74123 auf Sollwert gebracht werden. Die Mustergeräte der Verfasser synchronisierten aber mit den angegebenen Werten einwandfrei. Punkt G liefert ein Punktemuster, das durch Verknüpfung der senkrechten Linien (74121) mit den waagrechten Linien entsteht.

Punkt P erzeugt ein invertiertes Signal zu G, so daß nur an den Schnittstellen der senkrechten und waagrechten Linien Punkte auf dem Bildschirm zu sehen sind. Punkt S liefert ein Schachbrettmuster, mit dem Unlinearitäten im Bild gut zu kontrollieren sind.

Das Netzteil erzeugt drei Spannungen: + 13 V für die positive Spannungsversorgung des Farb-IC, diese wird zur besseren Siebung mit einer Diode 1N 4001 entkoppelt und mit 100 µF beschaltet. Die −3,3 V für die negative Spannungsversorgung des Farb-ICs werden über eine Z-Diode Z 3,3 gewonnen, der zur Verringerung des durchfließenden Stromes ein Wi-

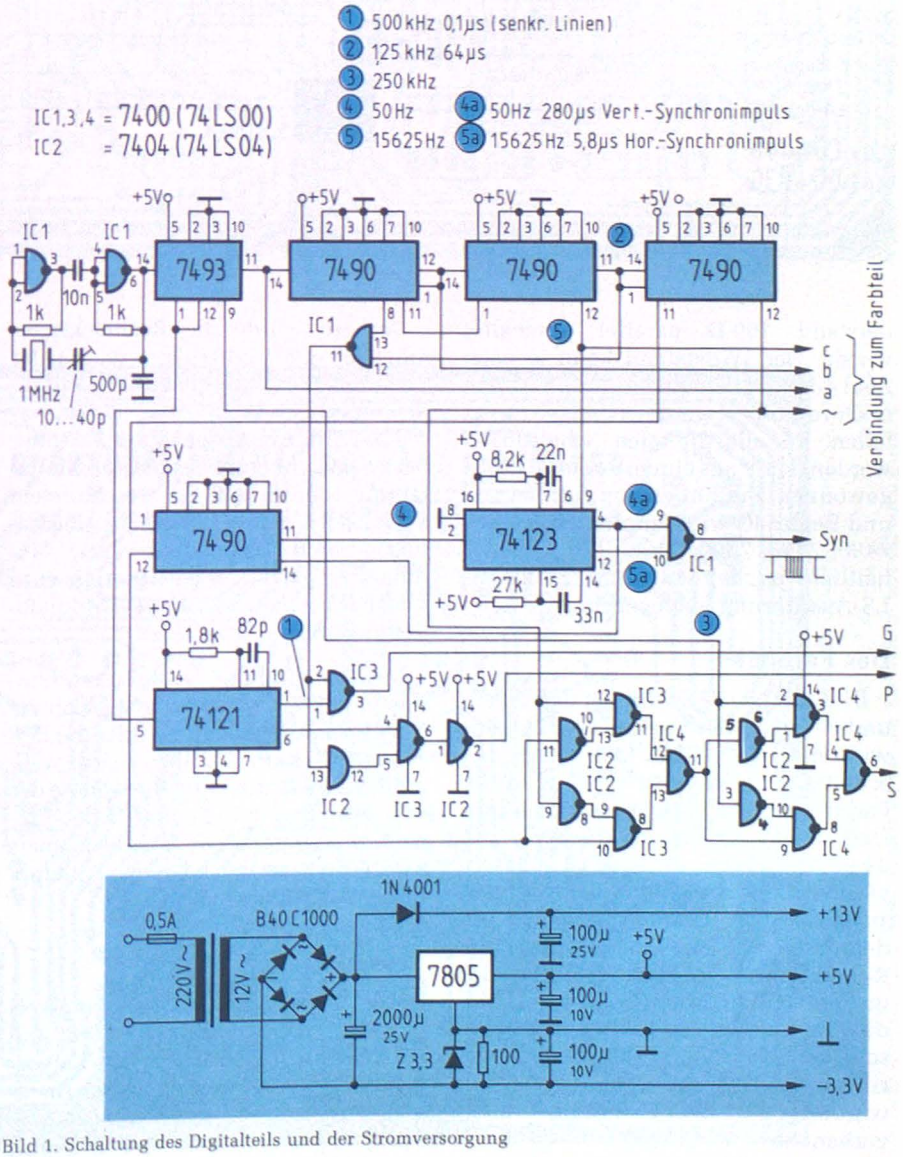


Bild 1. Schaltung des Digitalteils und der Stromversorgung

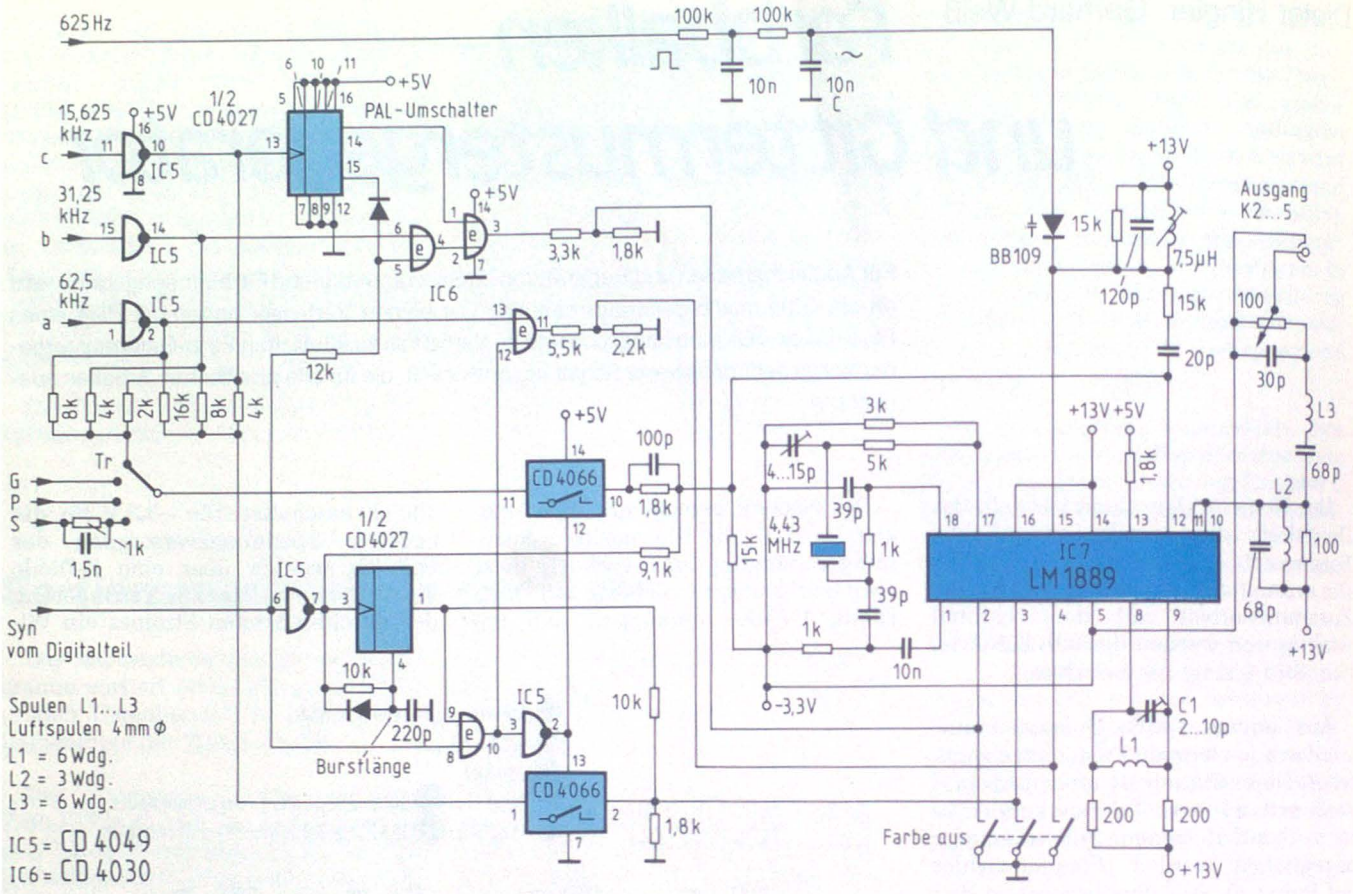


Bild 2. Farb- und Hf-Teil wurden mit einem Spiele-IC und einigen CMOS-Bausteinen realisiert. Der 10-nF-Kondensator C befindet sich nicht auf der Platine

derstand 100 Ω parallel geschaltet wurde. Der Widerstand kann je nach Zahl der verwendeten 74-LS-Typen noch vergrößert werden oder ganz wegfallen. Für die digitalen Schaltungen werden + 5 V aus einem Regler-IC 7805 gewonnen. Zur Entlastung von Netzteil und Regler-IC wird empfohlen, die ICs 7490, 7493, 7400, 7404 und, wenn erhältlich, auch 74121 und 74123 als LS-Ausführung einzusetzen.

Das Farbteil

Bild 2 zeigt die Schaltung des Video- und Hf-Teils. Der Farbträger-Oszillator wird mit einem 4,43-MHz-Quarz beschaltet. An Pin 18 von IC 7 wird der Farbträger dem U-Modulator zugeführt. Über einen RC-Phasenschieber 1 kΩ, 39 pF wird der Farbträger 90° phasenverschoben dem V-Modulator (Pin 1) zugeführt. Die Differenzeingänge bilden das eigentliche Modulationssignal R-Y und B-Y. Beim PAL-Verfahren wird im Sender der Farbträger für den V-Modulator von Zeile zu Zeile um 180° geschaltet. Da das IC LM 1889 für das amerikanische NTSC-Verfahren entwickelt wurde, ist der PAL-Schalter im IC nicht vorhanden.

Deshalb wurde die Rechteckspannung für den V-Modulator nach jeder Zeile um 180° verschoben, was mit einem Exklusiv-Oder-Gatter (4030) erreicht wird. Am Ausgang des V-Modulators entsteht dann das gleiche Modulationsprodukt wie bei geschaltetem Farbträger. An Pin 13 kann das quadraturmodulierte Signal der U- und V-Modulatoren gemessen werden und wird gleichzeitig den beiden Hf-Modulatoren zugeführt.

Mit dem Flipflop CD 4027, als Monoflop geschaltet, werden die 2 µs langen Burstimpulse erzeugt. Mit den beiden Analogschaltern CD 4066 wird während der Synchron- und Burstphase das Treppensignal am Y- und Video-Eingang ausgetastet. Die Treppensignale werden wegen der besseren Entkopplung getrennt erzeugt.

Tonteil

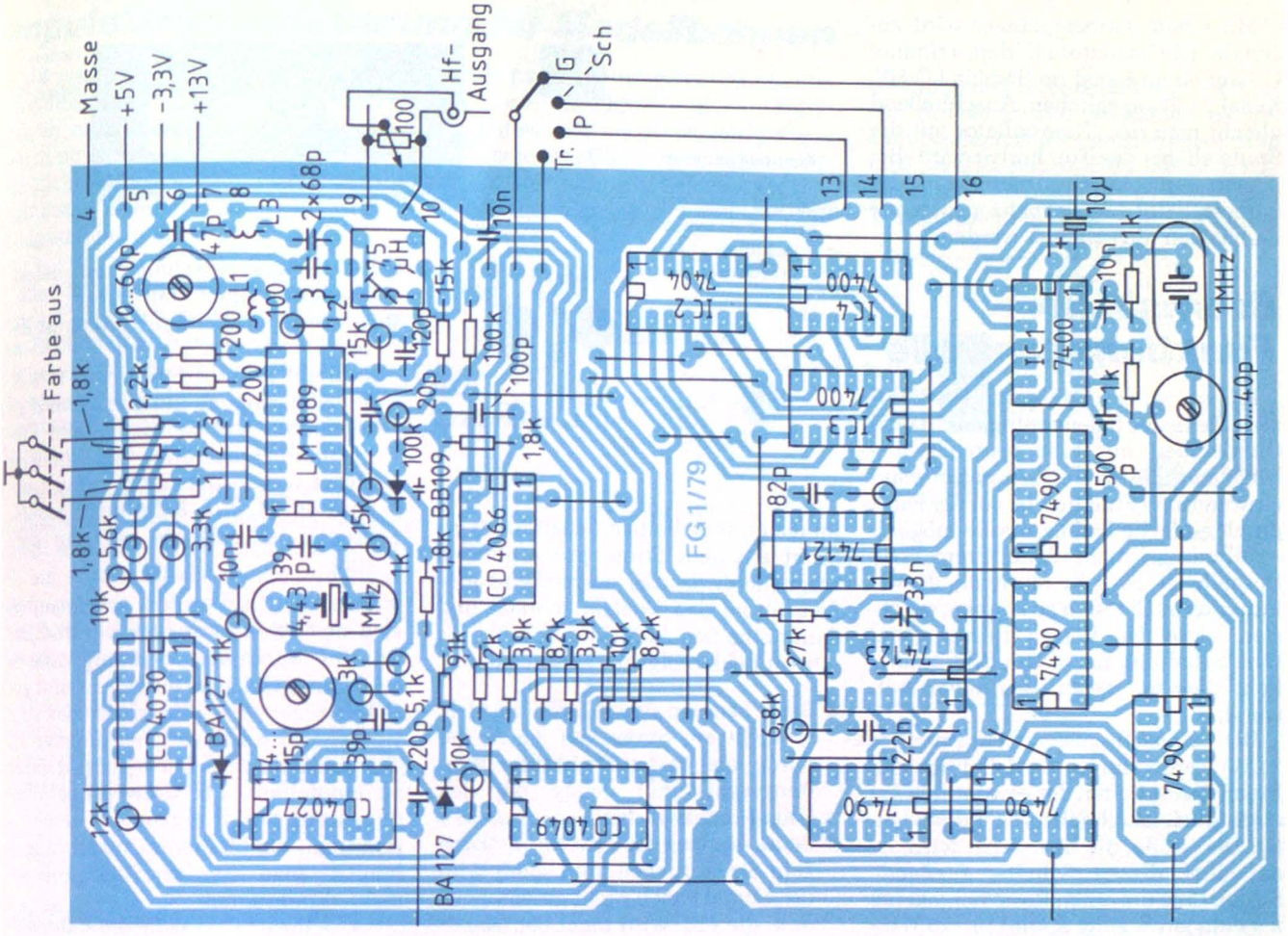
Ein bedämpfter LC-Schwingkreis (7,5 µH, 120 pF, 15 kΩ) wird auf 5,5 MHz abgeglichen. Mit der Kapazitätsdiode BB 109 und dem 625-Hz-Signal wird der Oszillator frequenzmoduliert. Die beiden R-C-Glieder 100 kΩ/10 nF (formen aus dem Rechtecksignal ein etwa synusförmiges Signal)! Über einen Widerstand wird das Tonsignal dem Video-Signal zugeführt.

Hf-Teil

Über den Wahlschalter wird das Video-Signal an Pin 12 von IC 7 gelegt. Das IC beinhaltet zwei Hf-Oszillatoren und Modulatoren. Jeder Oszillator kann auf einen Kanal (Bereich I, Kanal 2...5) abgeglichen werden. An den Pins 10 und 11 wird das modulierte Hf-Signal entnommen. Das anschließende Filter unterdrückt die entstandenen Oberwellen. Mit dem 100-Ω-Poti kann der Ausgangspegel geregelt werden. Das IC LM 1889 von National Semiconductor kann bis zu 100 MHz erzeugen. Bei 15...18 V Versorgungsspannung beträgt der Strombedarf 35 mA.

Aufbau und Abgleich

Das Gerät läßt sich auf einer Platine in Europagröße aufbauen (*Bild 3*). Lediglich das Netzteil ist auf ihr nicht enthalten. *Bild 4* zeigt die erforderliche Bestückung. Der Abgleich ist recht einfach:



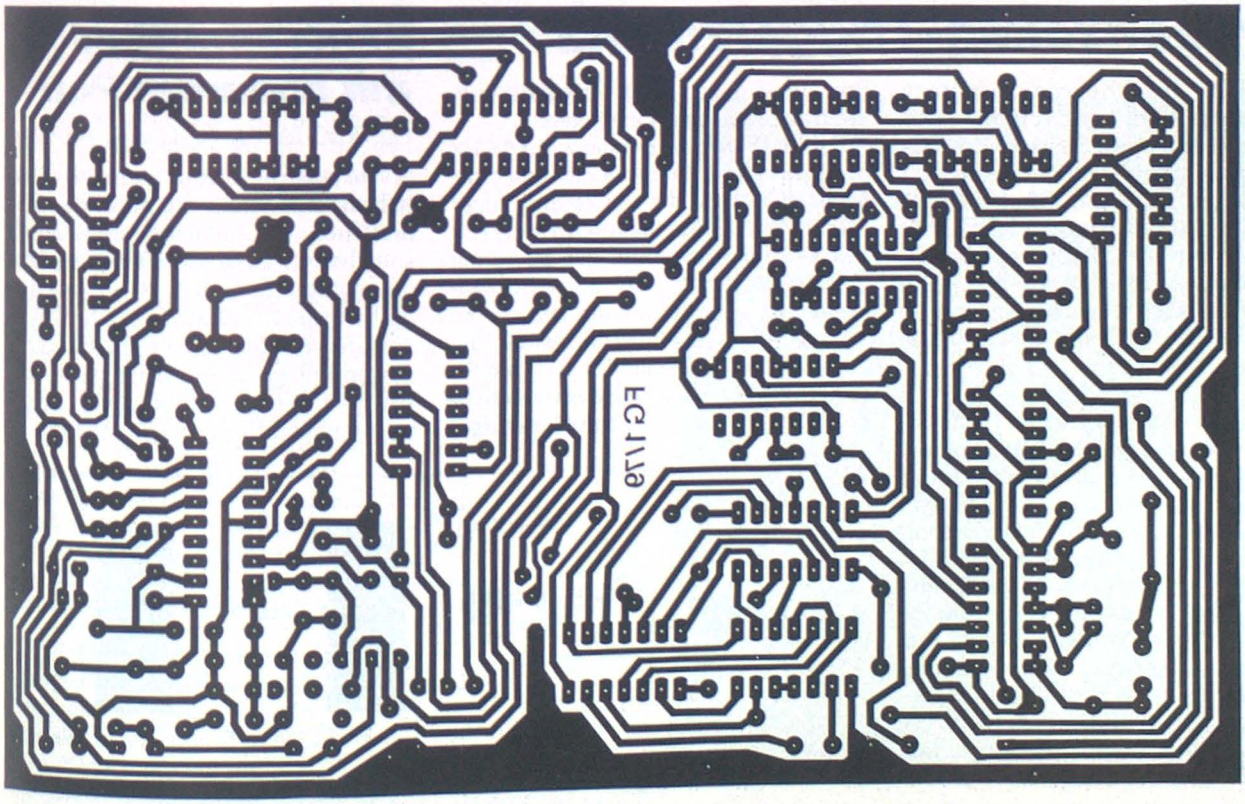


Bild 3. Die Schaltung findet mit Ausnahme des Netzteils auf einer Europakarte Platz. Achtung: Die Masse des Hf-Ausgangs liegt auf – 3 V!

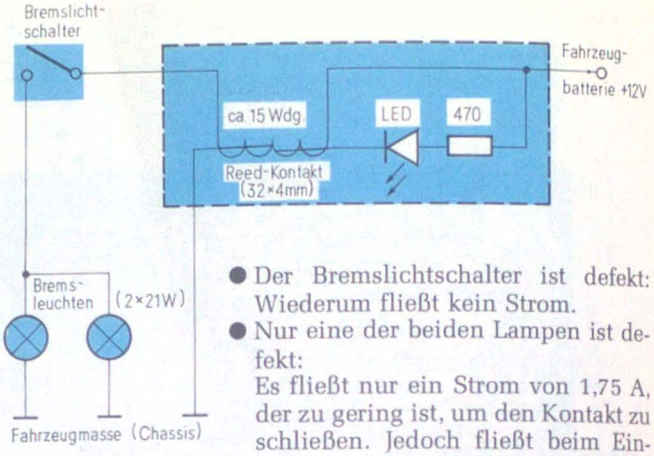
Bild 4. ▲ Bestückungsplan für den Farbbalken- und Gittermustergenerator

Mit einem Farbempfänger wird zuerst der Hf-Oszillator mit dem Trimmer C 1 auf einen Kanal im Bereich I (VHF, Kanal 2...5) abgeglichen. Anschließend gleicht man den Tonoszillator mit der Spule ab, bis der Ton hörbar wird. Bei „Farbe ein" kann anschließend der Farboszillator auf synchronisierende Farbbalken abgeglichen werden.

Bremslicht-Funktionskontrolle

Immer wieder fallen am Kraftfahrzeug Teile der Beleuchtung aus, da die Glühlampen nur eine begrenzte Lebensdauer besitzen. Die Kontrolle auf einwandfreie Funktion ist vor der Fahrt durch einfache Sichtkontrolle möglich – allerdings nicht beim Bremslicht. Deshalb ist es sehr sinnvoll, dessen Funktion auch testen zu können, am besten, ohne den Wagen zu verlassen. Eine Schaltung nach dem *Bild* ermöglicht dies mit relativ geringem Aufwand.

Die beiden Bremsleuchten (meist je 21 W) werden im Normalfall durch den Bremslichtschalter, der gewöhnlich gut zugänglich ist, gleichzeitig eingeschaltet. Die Größe, die überwacht wird, ist der über diesen Schalter fließende Strom. Eine um einen Reed-Kontakt (32 x 4 mm) gewickelte Spule (14...15 Windungen mit isoliertem Schaltdraht) erzeugt ein dem Strom proportionales Magnetfeld, das bei ausreichend großem Strom den Kontakt schließt und damit eine Leuchtdiode anschaltet. Es gibt für Fehler folgende Möglichkeiten:



Bremslicht-Kontrolle mit Reed-Relais. Die Windungszahl richtet sich nach der Ansprechempfindlichkeit der Reedkontakte

- Beide Lampen sind in Ordnung, d. h. es fließt ein Strom von 3,5 A, der durch die passend gewählte Windungszahl groß genug ist, den Reed-Kontakt zu betätigen.
- Beide Lampen sind defekt: Es kann kein Strom fließen, und somit wird der Kontakt auch nicht geschlossen, d. h. die LED wird nicht betrieben.
- Der Bremslichtschalter ist defekt: Wiederum fließt kein Strom.
- Nur eine der beiden Lampen ist defekt:
  Es fließt nur ein Strom von 1,75 A, der zu gering ist, um den Kontakt zu schließen. Jedoch fließt beim Einschalten kurzzeitig ein höherer Strom wegen der noch kalten Lampenwendel, d. h. beim Betätigen der Bremse leuchtet die LED nur kurz auf.

Man kann also sofort erkennen, ob eine oder beide Lampen defekt sind. Die im Bild umrahmte Schaltung kann in ein kleines Gehäuse eingebaut und gut sichtbar am Armaturenbrett befestigt werden. Benutzt man einen anderen als den beschriebenen Reed-Kontakt, ist es zu empfehlen, die notwendige Windungszahl durch eigene Versuche zu ermitteln. Bei kleineren Ausführungen braucht man weniger, bei größeren mehr Windungen.

Wolfram Bahmann

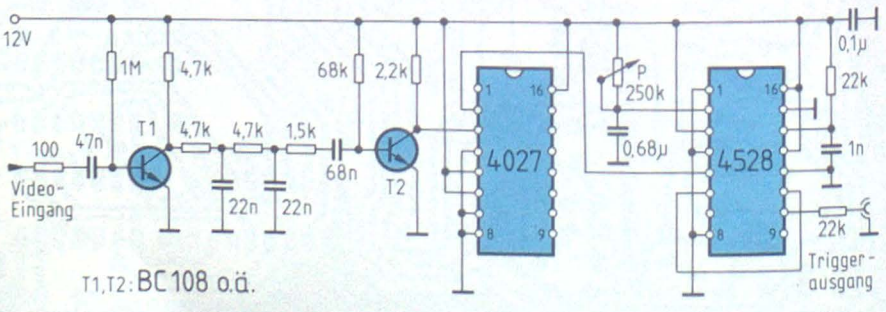
Fernsehzeilen-Triggerzusatz

Die hier beschriebene Schaltung (*Bild*) dient dazu, gezielt eine oder mehrere Zeilen eines Fernsehbildes als Oszillogramm darzustellen. Sie erzeugt im richtigen zeitlichen Abstand vom Vertikal-Synchronimpuls einen Triggerimpuls für ein Oszilloskop. Mit einem Potentiometer ist es möglich, diese Verzögerungszeit einzustellen und so die gewünschte Zeile aus dem Bild auszuwählen.

Die Synchronimpulse des Videosignals werden durch T 1 abgetrennt, danach werden sie integriert, und das so erhaltene Signal wird von T 2 verstärkt und begrenzt. Dessen Kollektor ist mit dem Takteingang eines der beiden Flipflops verbunden, die im IC 4027 integriert sind. Am Ausgang des Flipflops steht dann die Vollbildwechsel-Frequenz von 25 Hz an, mit deren abfallenden Flanken eines der beiden Monoflops im IC 4528 getriggert wird. Die Zeitkonstante dieses Monoflops läßt sich mit P einstellen. Das zweite Monoflop dient dazu, einen Triggerimpuls definierter Länge zu erzeugen.

Da die Wiederholfrequenz nur 25 Hz beträgt, andererseits eine Zeile aber nur 64 µs dauert, ist die Darstellung nicht sehr hell. Die Ablenkgeschwindigkeit des Oszilloskops sollte auf 10 µs/cm eingestellt werden; bei einer Schirmbreite von 7 cm wird dann genau eine Zeile des Fernsehbildes dargestellt. Die Schaltung erfordert am Eingang ein Signal mit 0,5...5 V_{ss} und positiven Synchronimpulsen.

Franz Wurzinger



Zusammen mit einem Triggeroszilloskop lassen sich so einzelne Zeilen eines Fernsehbildes darstellen

Panorama-Regler mit linearem Poti

FUNKSCHAU 1979, Heft 2, Seite 114

Wie uns die Firma Sennheiser mitteilt, ist die Schaltung nebst der erforderlichen Dimensionierungsanweisung bereits 1973 zum Patent angemeldet worden, das am 4.11.1976 auch erteilt wurde. Dies hat zur Folge, daß die von uns veröffentlichte Schaltung nicht gewerblich genutzt werden darf – einer privaten Verwendung steht jedoch selbstverständlich nichts entgegen.

Impulslängensteuerung für Modellbahnen

Mit normalen Fahrstromgeräten für Modellbahnen ist meist kein langsames Fahren möglich. Dies kann man dadurch umgehen, daß man den Lokmotor nicht mit Gleich- oder Wechselspannung, sondern mit Gleichspannungsimpulsen speist.

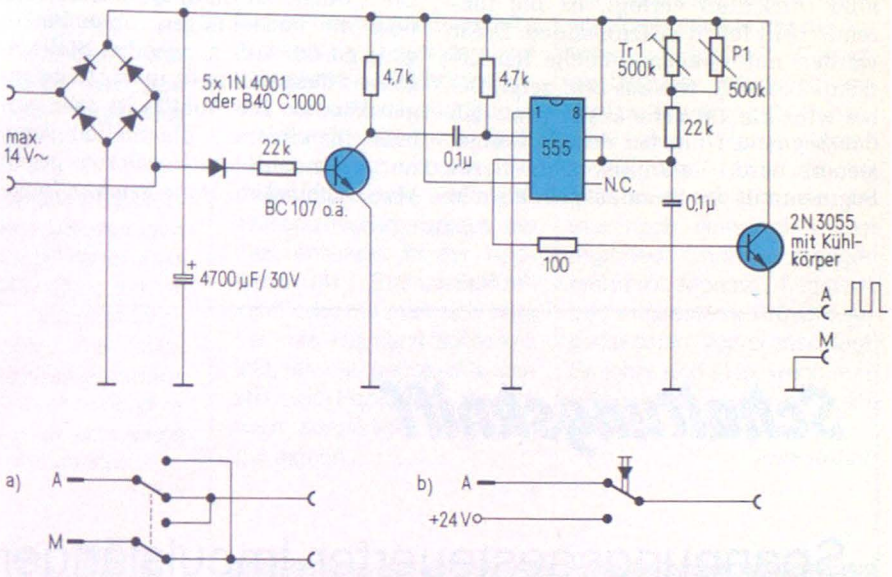
Eine Schaltung, die solche Impulse erzeugt, läßt sich sehr einfach aufbauen. Es handelt sich dabei um ein mit 50 Hz getriggertes Monoflop (555), dessen Ausgangsimpulsdauer einstellbar ist, und um einen leistungsfähigen Schalttransistor, z. B. einen 2N3055.

Der Abgleich geht mit Hilfe eines Oszilloskops (eine Glühlampe tut's aber auch) sehr einfach vor sich: Man stellt P1 auf seinen Maximalwert und stellt dann mit Tr1 auf größte Impulslänge ein (bzw. so, daß die Glühlampe hell brennt, aber nicht flackert).

Die Schaltung eignet sich sowohl für Gleich- als auch für Wechselstrombahnen und hat sich auf einer Märklin-Anlage sehr gut bewährt.

Die Zusatzschaltungen a) und b) dienen der Fahrtrichtungsumkehr. Bei a) handelt es sich um einen zweipoligen Umschalter für Gleichstrombahnen, der die am Gleis anliegende Spannung umpolt. Dabei ergeben sich bei der Verwendung mehrerer Schaltungen auf einer Anlage jedoch Probleme, da die Umpolschalter die Betriebsspannung u. U. kurzschließen. Dies läßt sich nur durch die Verwendung von getrennten Transformatoren (bzw. von getrennten Trafo-Wicklungen) umgehen. Die Schaltung b) legt bei Betätigung des Tasters eine Spannung von ca. 24 V an die Gleise, die die Überspannungsrelais von Wechselstrom-Lokomotiven ansprechen läßt und so die Fahrtrichtung umkehrt.

Rainer Maaß



Impulslängensteuerung mit dem Timer 555. Die Zusatzschaltungen dienen der Fahrtrichtungsumkehr für Gleichstrom- (a) und Wechselstrom-Bahnen (b)

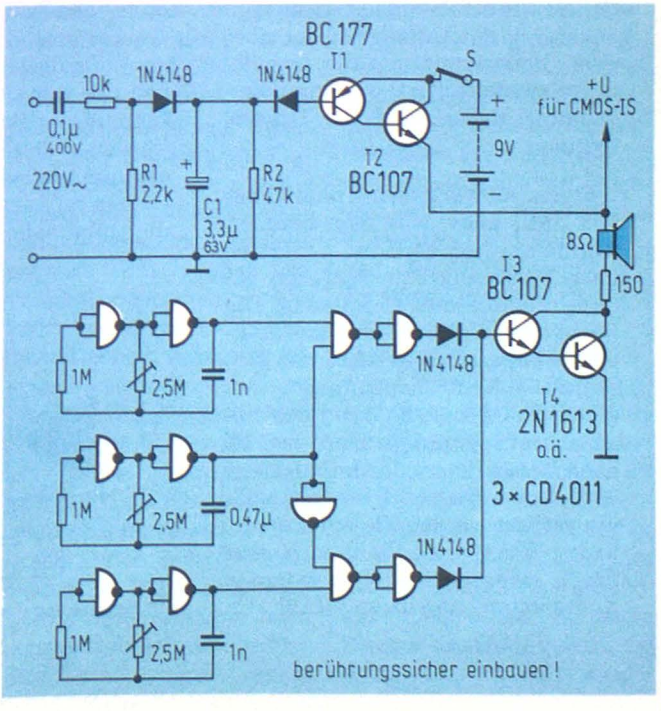
Netzausfall-Alarm

Da wir das Vorhandensein der 220-V-Netzspannung als beinahe selbstverständlich voraussetzen und z.B. leicht verderbliche Lebensmittel im Kühlschrank aufbewahren, ohne über die Folgen eines Netzausfalls nachzudenken, liegt es nahe, eine (batteriebetriebene!) Schaltung zu bauen, die den Ausfall des Lichtnetzes anzeigt, auch wenn uns dies sonst nicht auffallen würde, z.B. tagsüber, wenn keine Lampe eingeschaltet ist.

Den Autor veranlaßte diese Überlegung zum Bau eines einfachen, kontaktlosen Netzausfall-Detektors. Fällt die Netzspannung aus, so ertönt ein aus zwei sich abwechselnden Tönen bestehendes Warnsignal. Das Erzeugen der beiden Töne und ihr abwechselndes Einschalten besorgen drei CMOS-Oszillatoren. Das Signal ertönt so lange, bis entweder die Netzspannung wieder vorhanden ist oder bis es manuell mit dem Schalter S ausgeschaltet wird.

Der Batterie wird, solange die Netzspannung vorhanden ist, praktisch kein Strom entnommen, da die beiden Transistoren sperren. Erst bei Netzausfall werden sie leitend und schalten die Batteriespannung für die CMOS-Bausteine und die Nf-Endstufe durch. Die Lautstärke läßt sich durch Variation des in Serie zum Lautsprecher liegenden Widerstandes in weiten Grenzen ändern.

Hans-Ullrich Döhler



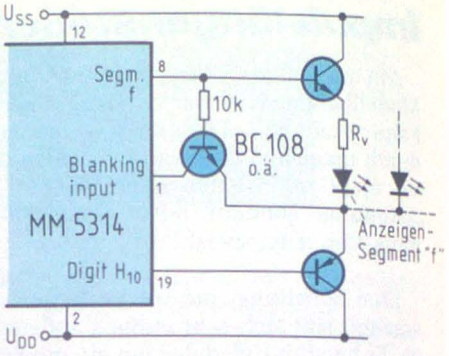
Bei Netzausfall läßt diese Schaltung abwechselnd zwei Töne erschallen

Uhrzeit ohne führende Null

Viele Uhren-ICs geben bei der Anzeige von Zeiten zwischen 00 und 09 Uhr die Null der Stunden-Zehnerstelle mit aus, so auch der Typ MM 5314.

Sofern das IC über einen „Blanking"-Anschluß verfügt, ist die führende Null leicht auszublenden. Dafür werden nur zwei zusätzliche Bauelemente benötigt, wie das *Bild* zeigt. Dabei wird die Tatsache ausgenutzt, daß das Segment f nur bei der Null angesteuert wird. Verknüpft man dieses Segment mit der Stunden-Zehnerstelle und steuert damit den Blanking-Anschluß an, so verschwindet die Null in der ersten Stelle.

Noch ein Tip für netzgesteuerte Digitaluhren: Manche IC-Uhren zeigen ab und zu rätselhafte Gangabweichungen. Die Ursache ist darin zu suchen, daß über die hochohmigen, ohne Betätigung in der Luft hängenden Stelleingänge Störspannungen in das IC gelangen können. Die Abhilfe ist sehr einfach: Man braucht die Stelleingänge nur über 1-nF-Kondensatoren gegen Masse abblocken. *Hans-Joachim Junge*



So einfach läßt sich die führende Null bei IC-Uhren unterdrücken. Neu hinzugekommen sind nur der Transistor BC 108 und der 10-kΩ-Widerstand

Schaltungskniff

Spannungsgesteuerter Impulslängenmodulator

Soll die Drehzahl eines Gleichspannungsmotors über einen größeren Bereich geregelt werden, kann zunächst die Betriebsspannung variiert werden. Eine bessere Steuerung der Drehzahl im unteren Bereich läßt sich erreichen, wenn der Motor mit einer gepulsten Gleichspannung betrieben wird. Dabei wird über die Länge der Impulse die Drehzahl reguliert. Im folgenden wird eine Schaltung dargestellt, bei der über eine Steuerspannung die Impulslänge einstellbar ist; die Impulsfrequenz ist dabei gleich der Triggerfrequenz.

Eigentlich hat man mit dem Timer 555 (fast) alles, was man braucht. Normalerweise wird bei Erreichen einer Spannung von $^2/_3\ U_b$ der externe Kondensator C entladen. Der Bezugspunkt des hierfür zuständigen Komparators ist über den Anschluß „Kontrollspannung" zugänglich. Aber: Auf Grund des eingebauten Spannungsteilers von U_b nach Masse kann die Impulslänge über diesen Anschluß nur geringfügig variiert werden. Besagter eingebauter Komparator läßt sich aber durch einen zusätzlichen externen Komparator „überlisten" (Bild 1).

Solange die Spannung am Kondensator C kleiner als die Steuerspannung ist, muß die Ausgangsspannung des externen Komparators kleiner sein als $^2/_3\ U_b$. Wird die Spannung an C gleich der Steuerspannung, wird der Ausgang des externen Komparators H, genauer gesagt größer als $^2/_3\ U_b$. Dies veranlaßt den internen Komparator dazu, nun seinerseits dafür zu sorgen, daß der Kondensator C entladen wird (wie im Normalbetrieb). Durch Triggerimpulse, wie sie der Timer braucht, kann dieses Spiel in Gang gesetzt werden. Für diese Triggerimpulse gilt nun, daß sie negativ bezüglich U_b sein müssen und daß ihre Länge die minimale Ausgangspulslänge bestimmt. Bei Bedarf sind sie also zu differenzieren. Natürlich ist der recht langsame Operationsverstärker 741 hier als Komparator nicht unbedingt optimal, doch reicht er zur Funktion bei 50 Hz aus. Andernfalls läßt sich der pinkompatible Typ 748 einsetzen. Für die angegebene Schaltung zeigt *Bild 2* den Zusammenhang zwischen Steuerspannung U_{St} und Impulslänge t für verschiedene Kondensatoren C.

Klaus Paschenda

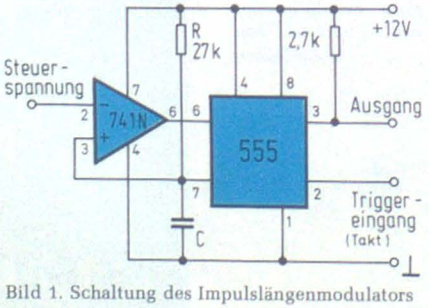


Bild 1. Schaltung des Impulslängenmodulators

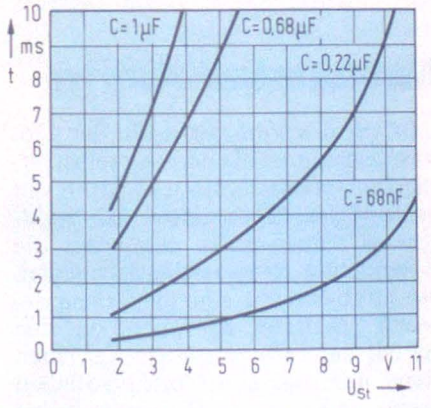


Bild 2. Länge der Ausgangsimpulse in Abhängigkeit von der Steuerspannung für verschiedene Werte des zeitbestimmenden Kondensators C (Triggerfrequenz 80 Hz, Triggerimpulslänge 0,2 ms)

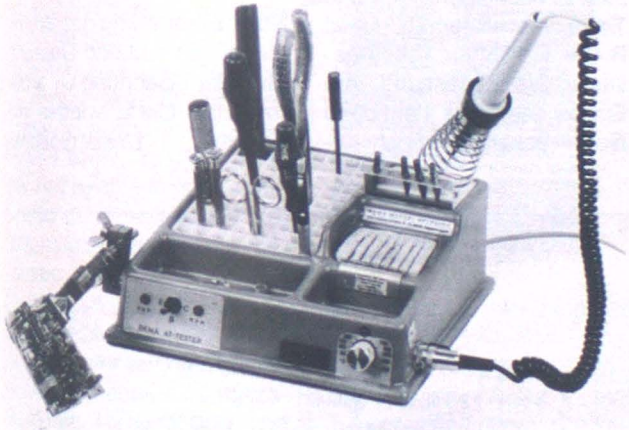
Werkstattpraxis

Werkzeug- und Lötstation

Die für Industrie und Fertigung entwickelte Bema-Box BK 500 (M. Belchior, Maximilianstr. 6, 8940 Memmingen) ist gerade auch für den Werkstattbereich gut geeignet. Der zugehörige Lötkolben hat eine kontinuierlich regelbare Lötspitzentemperatur von 40...450 °C und wird über einen Trenntransformator mit 24 V betrieben, um empfindliche Bauelemente vor der unbeabsichtigten Zerstörung zu bewahren. Da der Einschaltimpuls der jeweiligen Heizperiode im Spannungs-Nulldurchgang erfolgt, werden unerwünschte hochfrequente Knackstörungen vermieden.

Durch eine besondere Buchse am Transformatorgehäuse kann man einen Potentialausgleich zum Werkstück schaffen; ein Siebglied verhindert, daß z. B. Oberwellen aus dem Netz auf diese Verbindung wirken können.

Außer den beiden Ablagefächern und dem Lötschwamm ist Platz für ca. 30 Werkzeuge in einem Halter (*Bild*). Ferner sind ein automatischer Transistortester, der auch Feldeffekttransistoren prüfen kann, sowie ein beweglicher Platinenhalter für schwierige Lötarbeiten vorhanden.



Mit dieser Werkzeug- und Lötstation kann man auf wenig Raum viele Hilfsmittel unterbringen

Injektionsspritze als Werkzeug

Schadhafte Potentiometer, Drucktasten und Wellenschalter sind seit eh und je Ärgernisse für den Praktiker. In der Regel verschmutzen nach längerer Betriebszeit die Kontaktstellen zwischen feststehendem (z. B. Widerstandsbahn) und beweglichem Kontakt. Passender Ersatz ist kaum beschaffbar, weder im benachbarten Fachgeschäft noch bei der Bastler-Ramschhalle einer Großstadt. Es gibt nämlich zahllose Typen und Ausführungsformen, die kein Unternehmen mehr auf Lager halten kann. Man hört entweder „wird nicht mehr hergestellt" oder „Lieferzeit mindestens vier Monate, sofern in Japan noch Restposten vorhanden sind".

Daher lohnt sich die Überlegung, wie man das „olle Ding" wieder kontaktfreudig macht. Bei den Winzlingen in offener Bauweise genügt oft ein Vernebeln mit Kontakt-Spray, und nach mehrmaligem Hin- und Herdrehen funktioniert wieder alles einwandfrei. Nachteil: Man vernebelt auch die Umgebung und weiß nie, was die „Chemie" dort anrichtet.

Sicherer ist die präzis gezielte Anwendung, besonders bei gekapselten Schaltelementen, deren Abschirmung man notfalls mit einem 1-mm-Bohrer vorsichtig anbohrt. Als „Werkzeug" dient eine medizinische Injektionsspritze, die man entweder in der Apotheke als „Einmal-Spritze" kauft oder die man sich besser vom Hausarzt schenken läßt; er hat gebrauchte bestimmt im Papierkorb, die sich nach sorgfältiger Reinigung gut eignen.

Mit dieser – alten Praktikern bekannten – Methode reparierte ich vor geraumer Zeit das Handfunksprechgerät eines Bekannten. Es sendete zwar, aber der Empfang war sehr leise. Diagnose: Lautstärkesteller schadhaft. Mit der Lupe entdeckte ich eine winzige Hohlniete, die die Abschirmung festhielt. Weil ich als Urlauber unterwegs war, spritzte ich mangels Besserem einen Tropfen Aceton hinein. Das Gerät arbeitet jetzt, nach vier Monaten, immer noch einwandfrei. Der Importeur hatte dagegen mehrere Monate Lieferzeit und mindestens 100 DM Arbeitskosten vorveranschlagt. Es lohnt sich also, wenn man gelegentlich wieder an uralte Praktiker-Kniffe denkt.

Fritz Kühne

Farbfernseh-Service

Überhöhte Brummspannung ließ Überstromsicherung ansprechen

Ein ca. vier Jahre altes Farbfernsehgerät zeigte folgenden Fehler: Sofort nach dem Einschalten erschien in der Bildschirmmitte eine sich aufhellende, ca. 100 cm^2 große quadratische Fläche ohne Bildinhalt, welche kurz verschwand und dann erneut auftrat. Dieser Ablauf wurde von einem tickenden Geräusch begleitet. Ich zog zunächst den Ablenkstecker und trennte die Zeilenendstufe vom Netzteil. Die Versorgungsspannung von 190 V verhielt sich nun konstant. Deshalb vermutete ich einen Fehler in der mit einem Transistor BU 208 bestückten Zeilenendstufe. Um den Fehler weiter einzukreisen, trennte ich die Kaskade vom Hochspannungswicklungsanschluß des Zeilentransformators. Die 190-V-Spannung blieb jedoch weiterhin nicht konstant, so daß ein erhöhter Strahlstrom durch einen eventuellen Defekt im Y-Verstärker als Fehlerquelle ausschied. Nun überprüfte ich sämtliche Bauelemente der Zeilenendstufe, ohne jedoch einen Hinweis auf ein fehlerhaftes Teil zu bekommen. Als Fehlerquelle blieb nur noch die aus drei Transistoren bestehende Schutzschaltung. Nachdem ich den Kollektor des letzten mit dem Hochvolt-Netzteil verbundenen Transistors abgelötet hatte und das Gerät erneut einschaltete, erschien das Bild wieder in voller Größe und einwandfrei. Merkwürdigerweise war auch bei sorgfältigster Messung kein defektes Bauelement in dieser Schutzschaltung zu entdecken. Es fiel mir aber auf, daß der Fehler, nachdem ich den vorher abgelöteten Kollektor wieder mit der Leiterbahn verband, nicht mehr auftrat. Schaltete ich aber das Gerät vollständig aus und kurz danach wieder

ein, erschien wiederholt der Fehler; erst als ich den Kollektor wieder trennte, arbeitete die Zeilenendstufe.

Eine Überprüfung der Spannung mit dem Oszilloskop erbrachte dann aber die Lösung. Die 190-V-Spannung war von einer Brummspannung (9 V_{ss}) überlagert, die weit über der im Schaltbild angegebenen lag. Fehlerursache war ein in der Kollektor-Emitter-Strecke niederohmig gewordener Längstransistor. Mit Erneuerung dieses Transistors war der Fehler behoben, und das Gerät arbeitete wieder einwandfrei. Der überhöhte Brummspannungsanteil machte sich zwar, nachdem die Schutzschaltung außer Betrieb genommen war, auf dem Bildschirm kaum bemerkbar, war jedoch ausreichend, um die Überstromsicherung ansprechen zu lassen.

Dieter Langbehn

Bild zeigt starken Zeilenbrumm

Ein voll halbleiterbestückter Farbempfänger kam in die Werkstatt mit der Beanstandung: Senkrechte Linien werden zeitweise verzerrt geschrieben.

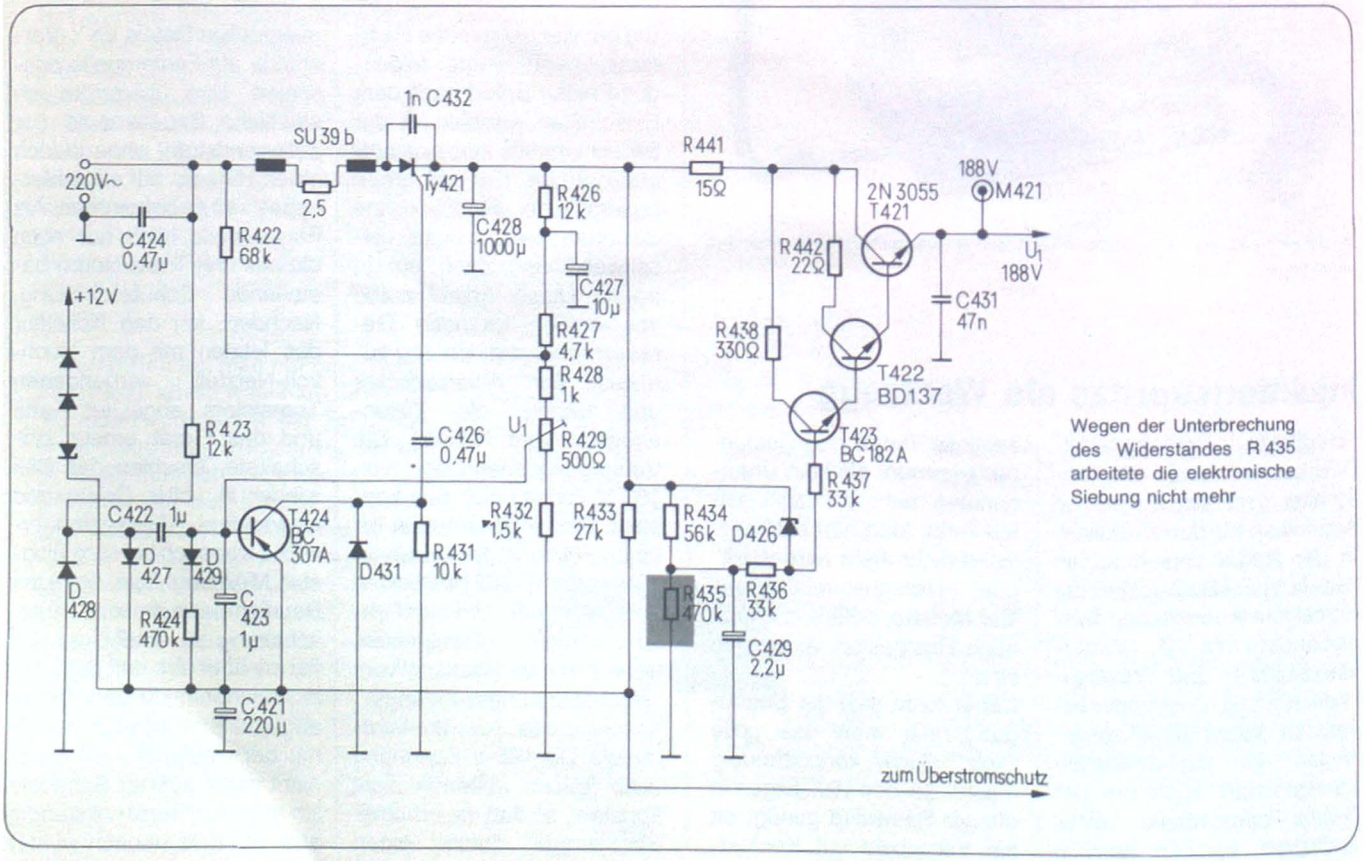
Ich betrachtete den Fehler und kam zu dem Schluß, daß es sich nur um eine Brummüberlagerung von 50 Hz auf die Zeilenfrequenz handeln konnte. Zuerst überprüfte ich das Thyristornetzteil, das statt der konventionellen Siebung eine elektronische Siebung aufwies *(Bild)*. Ich überprüfte nun mit dem Oszilloskop die Brummspannung an M 421, die nach Schaltbild 0,3 V_{ss} betragen sollte. Doch ich konnte eine Spannung von 10 V_{ss} messen, die noch dazu die Form eines Sägezahnes hatte. Es war die ungesiebte Ladespannung, die an der Katode des Thyristors mit einer Amplitude von 15 V_{ss} lag und nur durch den Widerstand R 441, der als Schutzwiderstand dient, auf 10 V_{ss} gebracht wurde. Hier konnte also nur noch ein Fehler in der elektronischen Siebung vorliegen.

Ich überprüfte nun die Basisspannungen an den Transistoren T 421, T 422 und T 423, die alle zu positiv waren und ein Durchschalten der Transistoren verursachten.

Die wichtigste Rolle in dieser Schaltung spielt der Leistungstransistor T 421. Dem Kollektor dieses Transistors wird über einen Schutzwiderstand R 441 die ungesiebte Ladespannung von der Katode des Thyristors Ty 421 zugeführt. Die Basis des Transistors T 421 erhält über zwei Emitterfolger T 423 und T 422 eine mit dem RC-Glied R 434, R 435 und C 429 gesiebte Gleichspannung. Am Emitter des T 421 steht dann die im Schaltbild mit U_1 bezeichnete Betriebsspannung zur Verfügung. Die Z-Diode D 426 mit einer Zenerspannung von 43 V soll die maximal mögliche Spannungsdifferenz zwischen dem Kollektor des T 421 und der Basis des T 423 auf 43 V begrenzen.

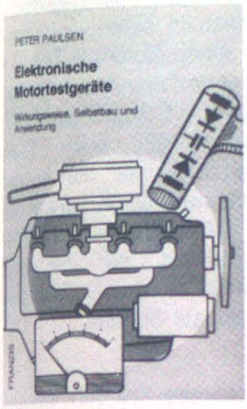
Ich überprüfte nun weiter die Gleichspannung an dem Elko C 429, die um 10 V zu hoch lag. Mein erster Verdacht richtete sich auf die Z-Diode, jedoch ohne Erfolg. Es blieb also nur noch der Spannungsteiler, der aus den Widerständen R 434 und R 435 gebildet wird, übrig. Ich überprüfte die Widerstände und fand heraus, daß der R 435 Unterbrechung hatte. Nun waren auch die zu hohen Spannungen an den Transistoren zu erklären.

Nach Erneuerung des Widerstandes R 435 und Überprüfung der Spannung U_1 arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. *Detlef Goericke*



Wegen der Unterbrechung des Widerstandes R 435 arbeitete die elektronische Siebung nicht mehr

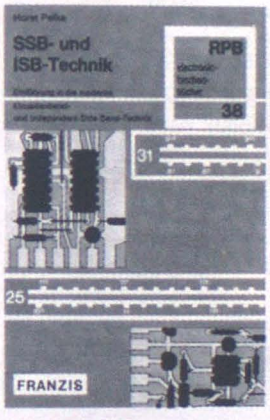
Elektronische Motortestgeräte



Wirkungsweise, Selbstbau und Anwendung. Von Peter Paulsen. 1. Auflage, 312 Seiten, 283 Abbildungen und 16 Tabellen. Lwstr.-kart. 34,– DM. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-6201-X

Nicht nur für den Kraftfahrzeug-Techniker wird hier gründlich und umfassend alles gesagt, was er über das Testen von und an Motoren wissen sollte, sondern auch der Hobbyist, der sich elektronische Schaltungen für sein Auto bauen möchte, bekommt die notwendigen Grundlagen vermittelt.
Das Hauptaugenmerk legte der Verfasser auf die elektronisch arbeitenden Testgeräte, deren Handhabung und schaltungstechnischer Aufbau an Beispielen erläutert werden. Die Zündanlage des Kraftfahrzeuges steht im Vordergrund; der Schließwinkel, der Zündverstellwinkel, die Zündleistung sollen gemessen werden. Danach geht es weiter über Drehzahlmessung und Zylinderleistungsmessung bis hin zur Ladeanlage und dem Starterstromkreis. Beide Techniken, die des Kraftfahrzeuges genauso wie die der Elektronik und der Elektrik, werden genau erläutert, bis hin zur mathematischen Definition der Vorgänge.
Der Vollständigkeit halber sind nach diesen Kapiteln noch nützliche Tips für den Aufbau der Meßgeräte gegeben und letzten Endes auch Fachbegriffe aus der englischen Sprache ins Deutsche übersetzt.
Das Buch vermittelt jedem, ob er nun aus der Kfz- oder aus der Elektronik-Branche kommt, Wissen des anderen Fachgebietes. Zum Teil ist der Text so ausführlich, daß das Buch als Lehrmittel für die Ausbildung angesehen werden kann. Ebenso vermittelt es dem privat Interessierten Wissen zu einem tieferen Verständnis für die Vorgänge in seinem Auto. Kn.

SSB- und ISB-Technik



Einführung in die moderne Einseitenband- und Independent-Side-Band-Technik. Von Horst Pelka. 2., neu bearbeitete Auflage. 179 Seiten mit 118 Abbildungen und drei Tabellen. Kart. 9,80 DM (RPB-electronic-taschenbücher, Nr. 38). Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-0382-X

Man findet in diesem Buch eine fundierte Abhandlung über die Einseitenbandtechnik, die Praktiker und Theoretiker gleichermaßen zufriedenzustellen vermag. Nach einer Einführung in die Grundlagen behandelt der Autor ausführlich die Methoden der Einseitenbandaufbereitung in Sender und Empfänger. Auf diese Weise wird es dem Leser leicht ermöglicht, sich Schritt für Schritt in dieses Gebiet der Nachrichtentechnik einzuarbeiten. Natürlich wird eine moderne Technik beschrieben, in der die Anwendung integrierter Schaltungen zu einer alltäglichen Selbstverständlichkeit geworden ist.
Filter- und Phasenmethode sowie die verschiedenen Modulationsarten findet man hier genauso detailliert beschrieben wie eine Vielzahl praktischer Beispiele, die teilweise aus der Welt des Funkamateurs stammen. Für die praktische Arbeit stehen zu diesen Beispielen eine Fülle von Schaltplänen, Berechnungsgrundlagen und Stücklisten zur Verfügung. Besonders hilfreich für den Eigenbau von SSB-Empfängern sind die Erläuterungen über die verschiedenen Überlagerungsverfahren und hochstabile Oszillatoren. Abschließend bietet der Autor ein fertig ausgearbeitetes Konzept für einen ISB-Empfänger an.
Dieses aus der Kenntnis der auftretenen Probleme heraus geschriebene Buch sei all denen empfohlen, die sich selbst aktiv auf diesem Gebiet der Technik beschäftigen.
Ta.

Digitale integrierte Schaltungen

Begriffe und Abkürzungen. Von Gerhard Weil. 74 Seiten, viele Abbildungen. Kartoniert. VDE-Verlag GmbH, Berlin. ISBN 3-8007-1134-6.

Digitale integrierte Schaltungen sind für alle Systeme der Nachrichtentechnik, der Datenverarbeitung sowie der Prozeßsteuerungs- und Regeltechnik zu einem fast unentbehrlichen Bauelement geworden. Da für diese Technologie beinahe ausschließlich englischsprachige Bezeichnungen verwendet werden, die zum Teil eingedeutscht worden sind und meist nur in Form ihrer Abkürzungen gebraucht werden, steht der Anwender, insbesondere der mit weniger Erfahrung, diesen Begriffen oft ratlos gegenüber. Mit diesem Buch ist derjenige gut beraten, welcher eine leichtverständliche qualitative Darstellung in Form einer lexikalischen Sammlung von Fachausdrücken und begrifflichen Definitionen aus dem Bereich digitaler integrierter Schaltungen sucht. Die zu jedem Suchbegriff gegebene Erklärung ist erfreulich knapp gehalten, ohne jedoch Wesentliches vorzuenthalten. Die Abbildungen klären Begriffe, für deren Beschreibung viele Worte erforderlich gewesen wären. Ta.

Gitarren-Verstärker

Gitarren-Elektronik Teil 2. Von Helmut Lemme. 1. Auflage, 79 Seiten mit 93 Abbildungen. Kart. 8,00 DM. Frech-Verlag, Stuttgart. ISBN 3–7724–0293–3.

Um es gleich vorwegzunehmen: Kochrezepte für den Bau von Verstärkern sind in dem Band nicht enthalten; diese entnimmt man besser der umfangreichen Literatur auf diesem Gebiet. Dafür werden viele detaillierte Hinweise gegeben, wie der Amateurmusiker zu seinem „Sound" kommen kann. Der im gleichen Verlag erschienene Band über Gitarren-Elektronik findet hier seine Ergänzung, wobei der Autor auch auf den Selbstbau von Instrumentalboxen, die Erzeugung verschiedener Klangeffekte und die Musikaufführung in der Praxis eingeht. Die beschriebenen Effektschaltungen lassen sich leicht im Selbstbau erstellen und dem eigenen musikalischen Geschmack anpassen. An Vorkenntnissen werden nur die allgemeinen Grundlagen von Wechselstromtheorie, Schaltungstechnik und Elektroakustik vorausgesetzt. Alles in allem ein nützliches Büchlein für Musiker mit Selbstbaukenntnissen und -ambitionen. -en.

Neue Bücher

Das Jahrbuch für Ingenieure '79

Aktuelles Wissen aus Forschung und Praxis. Herausgeber: Dr.-Ing. Wilfried J. Bartz, Ing. (grad.) Elmar Wippler. 576 Seiten, zahlreiche Bilder, Tabellen und Diagramme. Gebunden, 36,50 DM. Lexika-Verlag, Grafenau/Württemberg.
ISBN 3-88146-195-7

Die Überschaubarkeit technisch-wirtschaftlicher Zusammenhänge geht dem zunehmend spezialisierten Ingenieur immer mehr verloren. Die fast nicht mehr zu bewältigende Informationsflut erschwert ihm die Unterscheidung zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem, der Wunsch nach konzentrierter Information wird immer größer.

65 namhafte und anerkannte Fachautoren aus dem deutschsprachigen Raum tragen dazu bei, daß sich der bildungswillige Leser über viele Wissens- und Fachgebiete informieren kann. Die behandelten Themenfelder sind weit gestreut: Forschung und Technologie, Unternehmens- und Betriebsführung, Berufspraxis, Arbeitsplatzgestaltung, Verfahrenstechnik, Umweltschutz, Recht- und Patentwesen u.v.a.
Der „Blick über den Zaun" und damit die Kommunikation mit Ingenieuren anderer Fachbereiche wird durch den fächerübergreifenden Charakter des Jahrbuches erleichtert und gefördert. Es richtet sich mit seinem Informationsgehalt an Techniker, Ingenieure, Hochschullehrer und Studenten. Kn

Vom Schaltzeichen zum Schaltplan

Von Ing. Hans Schmitter. 3. erweiterte Auflage. 116 Seiten mit 59 Abbildungen. Kart. 14,80 DM. Richard Pflaum Verlag, München.
ISBN 3-7905-0273-6.

Insbesondere die elektrische Schaltungstechnik gewinnt mit der ständig zunehmenden Automatisierung immer mehr an Bedeutung. Für bestimmte Anwendungsfälle, bei denen erhöhte Anforderungen gestellt werden, z. B. Schalthäufigkeit, -geschwindigkeit und Betriebssicherheit bei besonders ungünstigen Umweltbedingungen, werden vorteilhaft auch die kontaktlosen Steuerungen mit ihren Halbleiterbauelementen verwendet. Jedoch behalten die Schütze und Relais für viele Aufgaben ihre Bedeutung bei.

Das nun in dritter Auflage vorliegende Buch vermittelt das notwendige Wissen in verständlicher Darstellung. Dabei werden die Behandlung sowohl der verschiedenen Schaltzeichen, Kennbuchstaben und Schaltpläne als auch deren norm- und praxisgerechte Anwendung eine nützliche Hilfe bei der täglichen Berufsarbeit in Industrie und Handwerk sein. –ad

Mikrocomputer

Aufbau, Anwendung, Programmierung. Von Rolf Gräf und Josef Kammerer. 1. Auflage, 360 Seiten, 94 Abbildungen. Kunststoff-Einband, 48 DM. Richard Pflaum Verlag, München.
ISBN 3-7905-0285-5.

Dieses vom Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik an der Universität Hannover herausgegebene Einführungsbuch orientiert sich in erster Linie an den Erfordernissen des Lehrgangs „Elektronik IV C" und an dem dort verwendeten, von Dithratherm vertriebenen 8080-Mikrocomputer EZ 80.

Die Verfasser haben das Buch in zwei Teile gegliedert, nämlich in einen Hardware- und einen Software-Teil. Ersterer umfaßt nicht nur die digitale Schaltungstechnik, sondern gibt auch einen Überblick über die in der Computertechnik verwendeten Zahlensysteme sowie die Realisation der Grundrechenarten durch Zerlegen in kleinste Schritte.

Der zweite Teil geht speziell auf die Programmierung des Mikrocomputers EZ 80 ein.

Die Beschränkung auf einen bestimmten Mikroprozessortyp mag gewisse Nachteile haben; andererseits zeigt sich immer wieder, daß es für das Verständnis sehr förderlich ist, Anwendungsbeispiele und Programme an Hand eines ganz bestimmten, typischen und realen Prozessors zu beschreiben.

Getrennt lieferbare Arbeitsblätter (Block mit 150 Bl.: 12 DM) erleichtern das Erstellen von Programmen. Es handelt sich dabei um Formblätter mit vorgedruckten Feldern für Adresse, mnemonischen Code, binäre Anweisung, hexadezimale Anweisung, Argument und beeinflußte Flags. Fe.

Funkschau

Impressum, Fortsetzung von Seite 14

Anzeigen Auslandsvertretungen:
Schweiz: Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1 HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N. Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Bezug Auslandsvertretungen:
Belgien: Internationaal Persagentchap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul, Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern). – **Frankreich:** Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.
Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten.
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

© 1979 Franzis-Verlag, München

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen und Schaltungen in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. die Schaltungsentwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte und Schaltungen mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.